



# TERRITOIRES, INDUSTRIES, INNOVATIONS et RESEAUX

Richard Le Goff

## ► To cite this version:

Richard Le Goff. TERRITOIRES, INDUSTRIES, INNOVATIONS et RESEAUX. Economies et finances. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2013. tel-00978495

**HAL Id: tel-00978495**

**<https://theses.hal.science/tel-00978495>**

Submitted on 14 Apr 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne**

Centre d'Economie de la Sorbonne

**UMR CNRS 8174**

**TERRITOIRES, INDUSTRIES, INNOVATIONS et RESEAUX**

**HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES  
EN SCIENCES ECONOMIQUES**

Présentée et soutenue publiquement par Richard LE GOFF

Professeur de l'ENSTA ParisTech

Directeur de l'Unité d'Enseignement et de Recherche d'Economie Appliquée

Directeur de recherche : Jean-Bernard CHATELAIN

Professeur à l'Université de Paris I - Panthéon - Sorbonne

Jury :

Jean-Bernard CHATELAIN, Professeur à l'Université de Paris I Panthéon Sorbonne

Patrick DIEUAIDE, Maître de Conférences – HDR, à l'Université de Paris III  
(Rapporteur)

Xavier GREFFE, Professeur à l'Université de Paris I Panthéon Sorbonne

Bernard GUESNIER, Professeur émérite à l'Université de Poitiers (Rapporteur)

Roland LANTNER, Professeur à l'Université Paris I Panthéon Sorbonne

**18 Juin 2013**

Athénaïs

Apolline

Axel

Sophie

## Table des matières

TERRITOIRES, INDUSTRIES, INNOVATIONS et RESEAUX .**Erreur ! Signet non défini.**

Introduction .....	5
I. Bilan des recherches fondatrices et définition des premières pistes de travail ... ..	9
I.1. Positionnements épistémologiques et théoriques à l'ère du développement de l'économie de la connaissance et des réseaux.....	9
I.2. Résultats de la thèse et pistes de recherche élaborées.....	24
I.3. Explorations des pistes annoncées à l'issue de la thèse de doctorat .....	28
II. Inscription théorique d'un programme de recherches et perspectives proposées .....	32
A – Systèmes et réseaux.....	32
Axe 1 : Analyse structurale et théorie de la dominance économique .....	34
Axe 2 : Réseaux sociaux, réseaux techniques et comportements stratégiques .....	37
Axe 3 : Réseaux institutionnels et nouvelles gouvernances.....	40
Axe 4 : Réseaux d'infrastructures et nouveaux usages .....	44
B – Territoires et Innovations.....	50
Axe 1 : Stratégies d'acteurs et production des territoires.....	50
Axe 2 : Apprentissages, connaissances, compétences, ancrages .....	58
III. Animation de la recherche, valorisation des recherches et relations internationales, responsabilités collectives et administratives.....	64
III.1. Animation de la recherche.....	65
Direction et jurys de mémoires de Masters, Projets de Recherche et Projets de Fin d'Etudes.....	65
Jurys de thèses de doctorat et d'HDR .....	65
Co-Direction de thèses de doctorat .....	66
Direction de programmes de recherches .....	66
Organisation de colloques .....	67
Participations à des groupes de recherche.....	67
III.2 Valorisation des recherches et relations internationales.....	68
III.3. Responsabilités collectives et administratives .....	71
III.3.1. Pour l'ENSTA ParisTech .....	71
III.3.2. En dehors de l'ENSTA ParisTech.....	72
IV. Enseignement .....	73
Conclusion.....	75

Liste des publications et communications.....	77
Thèse de Doctorat en sciences économiques .....	77
Articles dans revues internationales à comité de lecture .....	77
Coordination de numéros de revue ou d'ouvrages collectifs.....	78
Communications dans des congrès internationaux ayant donné lieu à publication d'articles (actes).....	78
Ouvrages et chapitres.....	78
Rapports de recherche .....	79
Rapports de contrats .....	79
Communications .....	79
Vulgarisation et conférences .....	80
Publications, communications et travaux en préparation .....	81
Bibliographie.....	82

## Introduction

Même s'il n'est pas habituel de commencer un texte en posant une première question, il nous semble que pour une note de synthèse destinée à soutenir une demande d'habilitation à diriger des recherches, nous pourrions ne pas respecter cette règle parce que cette question nous paraît centrale.

Pourquoi vouloir diriger des recherches en sciences économiques ?

Sans engager une démarche psychanalytique profonde, les premiers éléments de réponse sont sans doute à chercher au tout début de la carrière de chercheur et d'enseignant, c'est-à-dire au moment où nous nous engageons dans la réalisation d'une thèse de doctorat en sciences économiques. En ce qui me concerne, c'est d'abord la volonté d'explorer des champs de connaissances et des domaines permettant de comprendre pour agir. Cette motivation s'inscrit dans une acception de l'économie en tant que science sociale i.e. au sens large de l'économie politique<sup>1</sup> recouvrant les domaines de l'analyse économique (positive), de la doctrine économique (normative) et de la politique économique (y compris dans ses dimensions normatives). C'est aussi l'espoir de contribuer même très modestement à la production de connaissances nouvelles en posant des problèmes et en partageant les solutions au sein de la communauté scientifique qui nous accueille.

En ce qui concerne la dimension « agissante » de ma démarche, celle-ci s'est concrétisée de différentes manières depuis la thèse de doctorat. D'abord pendant quelques années en exerçant à titre principal la fonction de Chef de Service au sein de la Fonction Publique Territoriale. J'ai pris ainsi une part active à la définition des politiques publiques en matière

---

<sup>1</sup>E. Malinvaud : « l'économie est la science qui étudie comment des ressources rares sont employées pour la satisfaction des besoins des hommes vivant en société ; elle s'intéresse d'une part aux opérations essentielles que sont la production, la distribution et la consommation des biens, d'autre part aux institutions et aux activités ayant pour objet de faciliter ces opérations ». (*Leçons de théorie microéconomique*, Dunod, 1982, p. 1).

« d'aménagement numérique du territoire » et à leurs mises en œuvre au sein du Département de la Manche et de diverses collectivités territoriales françaises. Ensuite, dès 2003, devenu enseignant-chercheur au sein de l'ENSTA ParisTech pour diriger le Département Droit Economie Gestion et toujours membre du Centre d'Economie de la Sorbonne, j'ai participé à des évaluations de politiques publiques ex-ante, concomitantes et ex-post relevant des dynamiques territoriales et technologiques pour de grandes entreprises de réseaux et les pouvoirs publics français ([14, 15, 16] pour l'ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Electroniques et Postales), la Caisse des Dépôts et Consignations, RTE (Réseau de Transport de l'Electricité) et VINCI notamment).

Mais concernant la dimension « cognitive » de ma démarche, après ma thèse soutenue en janvier 2000, une fois l'intérêt découvert pour quelques premiers objets, en l'occurrence pour ce qui nous concerne les territoires, les politiques publiques, l'innovation, l'industrie et les réseaux de télécommunications, il m'est apparu évident qu'une vie de chercheur ne suffirait pas, en dépit de la définition d'une démarche, du choix d'une méthode et de la sélection d'axes de recherche, pour progresser de manière significative dans cette posture combinant action et réflexion. Aussi ai-je considéré que je ne pouvais être seul pour explorer les limites des méthodes existantes et pour produire les outils nouveaux lorsque cela est nécessaire, pour appréhender nos objets d'études afin de produire de nouvelles connaissances en sciences économiques et finalement agir sur ces mêmes objets.

Diriger des recherches en sciences économiques s'est alors imposé tout naturellement et j'ai commencé par proposer à l'ENSTA ParisTech de créer et diriger une Unité d'Enseignement et de Recherche en Economie Appliquée me permettant d'alterner démarches hypothético-déductive et inductive sur mes différents axes de recherche. Nous avons alors constitué à la fin 2009 une petite équipe d'une dizaine de chercheurs avec leurs doctorants, adossée au Centre d'Economie de la Sorbonne et hébergée à l'ENSTA ParisTech. Cette équipe constituant l'UEA est d'ailleurs associée à l'Ecole Doctorale d'Economie Panthéon Sorbonne qui accueille nos doctorants.

La seconde question qui se pose pour ceux qui souhaitent être habilités à diriger des recherches est celle des objets étudiés, de la démarche, de la méthode et des disciplines à mobiliser de manière dominante et enfin des thématiques dont relèvent les objets étudiés.

Si seulement certains économistes postulent que l'homme est gouverné par ses passions, la plupart d'entre eux admettrait certainement, en tant que chercheurs, qu'ils le sont aussi. Pour ce qui me concerne le *territoire* est probablement l'objet qui me passionne le plus parce *qu'il permet, suscite et cristallise toutes les interactions et dynamiques sociales et économiques, industrielles et réticulaires*. C'est la raison du titre de cette note de synthèse sur mes travaux de recherche réalisés, en cours d'élaboration et en projet actuellement : « **TERRITOIRES, INDUSTRIES, INNOVATIONS et RESEAUX** ».

Concernant la démarche que j'ai proposée aux membres de l'Unité d'Economie Appliquée que j'ai créée, celle-ci combine comme le suggère le nom de cette Unité d'Enseignement et de Recherche, l'alternance permanente entre postures inductive et hypothético-déductive. En effet, la sphère de l'action politique et socio-économique pose à l'économiste en permanence des problèmes concrets qui impliquent décisions politiques pour les territoires concernés, définition de stratégies au sein des firmes impliquées et évaluation de celles-ci. Et celui-ci puise dans ses modèles théoriques des éléments lui permettant de proposer une réponse ou de construire une stratégie afin d'y parvenir ou enfin propose des méthodes heuristiques afin d'y parvenir. La démarche est donc résolument une démarche de fertilisation croisée entre théories et pratiques.

La méthode que nous utilisons consiste à mobiliser des disciplines qui sont essentiellement :

- l'économie industrielle dans son acception française i.e. relevant des approches structuralistes interrogeant les systèmes productifs et la firme dans leurs interdépendances dynamiques et temporalisées (perçues aux niveaux micro, méso et macroéconomiques), les processus d'innovation, les mutations technologiques et sociales et les institutions ;
- l'économie territoriale dans la filiation de Philippe d'AYDALOT (1985, 1986 a, 1986 b) i.e. distinguée de l'économie spatiale parce qu'elle remplit l'espace de caractéristiques multidimensionnelles (DE BANDT, (1995)) y compris en recourant à des sciences humaines en dehors de l'économie et de la géographie économique comme la sociologie par exemple (POLESE M., (2012));
- l'économie publique dans sa dimension évaluative et « l'économie des politiques publiques » (GREFFE X. [1997]) parce qu'elles contribuent à aider à la prise de décision politique.



Enfin, l'objet « territoire » et ses « sous-objets » relèvent de plusieurs thématiques « Systèmes et Réseaux » et « Territoires et Innovations ». L'intérêt de ces thématiques de notre point de vue est, outre qu'elles nous passionnent, qu'elles nourrissent les enseignements de l'ENSTA ParisTech et permettent un dialogue avec les cinq autres Unités d'Enseignement et de Recherche de l'ENSTA ParisTech puisque « *l'Energie, les Transports et les Systèmes Complexes* » sont les secteurs d'application de l'Ecole tant en termes de débouchés pour les élèves-ingénieurs que de recherche appliquée pour les laboratoires.

Aussi, dans ce mémoire, allons-nous cheminer chronologiquement depuis mon travail de thèse et ses premiers prolongements jusqu'aux développements futurs que je propose à l'UEA en distinguant deux composantes thématiques, comprenant en tout six axes qui se nourrissent mutuellement de problèmes et de solutions partagés au sein de notre équipe :

#### Systèmes et réseaux

Axe 1 : Analyse structurale et théorie de la dominance économique

Axe 2 : Réseaux sociaux, réseaux techniques et comportements stratégiques

Axe 3 : Réseaux institutionnels et nouvelles gouvernances

Axe 4 : Réseaux d'infrastructures et nouveaux usages

#### Territoires et Innovations

Axe 1 : Stratégies d'acteurs et production des territoires

Axe 2 : Apprentissages, connaissances, compétences, ancrages

Enfin, nous envisagerons plus largement qu'au sein de l'UEA et de l'ENSTA ParisTech, ce que je propose en termes d'animation de la recherche, de valorisation, relations internationales, de responsabilités collectives et administratives et finalement d'enseignement.

## I. Bilan des recherches fondatrices et définition des premières pistes de travail...

### I.1. Positionnements épistémologiques et théoriques à l'ère du développement de l'économie de la connaissance et des réseaux.

Au commencement, il y a la thèse de doctorat engagée en 1995 et soutenue en janvier 2000. C'est pour moi l'initialisation par le doctorat d'un dialogue entre problèmes et solutions pour les territoires, les politiques publiques et les marchés.

Les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), le multimédia, Internet, la société de l'information, la société de la communication, la société de la connaissance, les autoroutes de l'information ou les inforoutes, le télétravail, les téléservices, les téléactivités, l'information, etc. sont autant de notions, concepts, locutions qui sont au cœur des préoccupations quotidiennes des média et des publicitaires dans les années 1990 à tel point que les grands de l'informatique et des télécommunications comme Microsoft, IBM, France Telecom, AOL, Netscape etc. sont connus de la majeure partie des français. C'est dans ce contexte d'actualité économique et politique, celui des " Autoroutes de l'Information, que ce travail de recherche est né.

1) L'ardente obligation pour la société de comprendre les changements liés au poids grandissant de l'information et des Technologies de l'Information et de la Communication

Au milieu des années 1990, la société se doit de se faire une opinion sur sa propre transformation en une nouvelle société qui lui est quotidiennement vendue ou au contraire diabolisée, à la télévision, sur les ondes radio, dans la presse de tout type, par les gouvernements et les hommes politiques. Les entreprises, les institutionnels de tous les secteurs, les acteurs socio-économiques dans leur ensemble, les consommateurs, les citoyens,

les structures administratives et politiques s'en préoccupent. Les territoires à l'échelle des continents, des nations, des régions et des organisations locales mettent en place des politiques en matière de NTIC, d'autoroutes de l'information, de société de l'Information et/ou s'interrogent sur l'opportunité de mener de telles politiques et sur les enjeux, les objectifs, les mesures, les moyens humains, techniques, financiers, juridiques, les dispositifs d'évaluation de ces politiques. Les marchés, de l'industrie aux services en passant par l'agriculture et les organisations, de la très grande entreprise à l'entreprise individuelle, de l'administration à l'association, sont concernés aussi.

2) La problématique théorique relève de l'économie industrielle et de l'économie de l'information.

Il est nécessaire d'abord de présenter la problématique d'économie industrielle dans laquelle nous nous situons, ensuite d'explicitier ce que recouvrent les TIC et pourquoi nous préférons évoquer les TIC plutôt que les NTIC et enfin de délimiter la notion d'information en économie en présentant la définition et la typologie à laquelle nous aboutissons dans la seconde partie du travail de thèse.

a) Les TIC entrent dans le champ d'étude de l'Economie Industrielle en tant que variable endogène ou exogène au triptyque Structures – Comportements – Performances

MARSHALL, premier “ économiste industriel ” s'il en est un, s'intéresse aux changements engendrés par le progrès technique et l'innovation. SCHUMPETER (1974), étudie dès 1942 “ l'entrepreneur ” et distingue cinq types d'innovation : la fabrication d'un nouveau bien, l'utilisation d'une nouvelle méthode de production, la mise en place d'une nouvelle organisation, la découverte d'un débouché nouveau et l'utilisation d'une nouvelle matière première ou de nouveaux produits semi-finis.

La numérisation et les possibilités associées de traitement, de stockage, de transport et de partage de l'ensemble de l'information relèvent à l'évidence du progrès technique et de l'innovation au sens de SCHUMPETER. En effet, la numérisation et les possibilités associées, liées aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), peuvent relever des cinq types d'innovation : fourniture d'un nouveau bien informationnel, recours à un système

de production assisté par ordinateur, mise en place d'une organisation flexible et recours au télétravail, découverte de nouveaux débouchés grâce à la maîtrise des centres d'appels et de télémarketing, utilisation de nouveaux inputs informationnels.

Les relations entre la science, la technologie et l'économie, qu'elles soient conçues de manière séquentielle ou au contraire de manière systémique sont considérées dans les deux cas comme déterminantes.

En effet, la première conception, dite traditionnelle ou séquentielle, du passage de la science à l'économie postule le fait que ce sont les chercheurs qui font la science, établissent un stock de connaissances, puis les ingénieurs qui puisent dans ce stock pour mettre au point la technologie et créer des techniques dans lesquelles les entreprises puisent à leur tour pour fabriquer des produits. Cette conception séquentielle est celle que l'on retrouve d'une part chez SCHUMPETER et d'autre part celle adoptée par l'approche fondamentaliste pour laquelle ce n'est plus l'entrepreneur qui joue le rôle de moteur mais l'organisation en général.

L'autre conception du passage de la science à l'économie, dite systémique, est évolutionniste (NELSON et WINTER [1982]). Elle comporte des feed-backs ou rétroactions qui transforment la séquence linéaire Science – Technologie - Economie, en un système à l'intérieur duquel les relations en question sont aussi déterminantes. On pense notamment aux travaux de ROSENBERG [1982].

Le sens des relations déterminantes dépend du statut accordé par les différents auteurs à la technologie : variable exogène ou variable stratégique. Les différents courants d'économie industrielle par rapport au triptyque Structures – Comportements - Performances ont des positions différentes sur la relation Technologie - Organisation suivant qu'ils font de la technologie une variable stratégique i.e. comportementale et endogène ou une variable exogène.

On trouve des partisans de l'influence dominante des structures sur les stratégies (ou comportements) au sein de l'Ecole néo-classique, de l'Ecole de la contestabilité et de la théorie des coûts de transaction.

L'approche comportementaliste, c'est-à-dire celle qui fait dominer les stratégies sur les structures, est développée par la théorie des jeux, mais aussi CHANDLER [1977, 1989, 1992] par exemple, qui a une approche historique et stratégique de la relation Marché – Organisation – Technologie.

a.1.) La technologie est une variable exogène pour ceux qui affirment que les structures déterminent les stratégies.

Les néo-classiques, qu'il s'agisse des partisans de la variante issue de la théorie normative ou de ceux de la variante due à l'Economie Industrielle, supposent que les firmes ont un comportement dicté par leur dotation en facteurs et se contentent d'optimiser des programmes. Le modèle de HARVARD, qui est la variante des économistes industriels du modèle néo-classique, appelé encore le modèle Structures – Comportements - Performances, développé dans les années 30 par MASON et CLARK puis BAIN (les pères de “ l'Industrial Organization ”), pose l'existence de déterminants (appelés conditions de base) pour l'offre (dont la technologie fait partie) et la demande. Ces conditions de base modèlent les structures. Les structures déterminent à leur tour les comportements qui sont donc endogènes mais non actifs. Ces derniers déterminent à leur tour les performances. La relation entre ces différentes étapes est descendante, même s'il peut exister des feed-backs.

BAUMOL, PANZAR et WILLIG [1982], les théoriciens de l'école de la contestabilité née au début des années 1980 avaient pour objectif de trouver une théorie alternative au modèle néo-classique, démontrant (au prix de quelques contradictions internes) qu'un monopole (ou un oligopole) peut parfois atteindre l'optimum social. La théorie des marchés contestables est basée sur le concept de “ configuration d'industrie ” et sur les hypothèses de libre entrée et de libre sortie des entreprises (entrée et sortie instantanées, entrée sans réaction des entreprises en place, sortie sans aucun coût irrécupérable). Un marché parfaitement contestable est un marché sur lequel aucune entrée ni aucune sortie ne sont rationnelles i.e. un marché qui vérifie les conditions de contestabilité parfaite (libre entrée et sortie). Les conditions pour que le marché soit soutenable portent sur le profit donc sur les prix et les coûts. Enfin, BAUMOL, PANZAR et WILLIG arrivent à des prescriptions pour les pouvoirs publics : il suffit de casser les barrières (pour l'entrée et la sortie) et si les monopoles sont inefficients, ils ne le resteront pas (inefficiants ou monopoles). Même si “ l'approche de la contestabilité tente – sans toutefois y parvenir de manière satisfaisante – d'endogénéiser la détermination de la structure

du marché et d'offrir une vision du processus concurrentiel (potentiel) dans laquelle les interactions entre firmes sont (virtuellement) moins passives que dans le cadre d'une préselection exogène au fonctionnement concurrentiel du marché " (HAMDOUCH A. [1998]), les structures dans ce modèle sont déterminées par la technologie qui est exogène et identique pour toutes les firmes. La technologie n'est pas une variable stratégique.

Chez MINTZBERG [1982] toute organisation économique se caractérise par la permanence de ses composantes. Ces composantes sont le cœur opérationnel, le noyau stratégique, l'ensemble intermédiaire, une technostruture et le personnel de soutien. Aussi, en fonction des caractéristiques de ces différentes composantes, MINTZBERG élabore une typologie des organisations qui distingue la structure simple, la bureaucratie mécaniste, la bureaucratie professionnelle, la structure divisionnelle et l'adhocratie. Malgré la permanence des composantes que nous évoquons, il est intéressant de noter que chez MINTZBERG, ces dernières évoluent avec la vie des organisations qui passent par différentes étapes sous certaines conditions de transition portant particulièrement sur la taille et l'âge des organisation mais la technologie ne joue pas de rôle dans le processus d'évolution qui fait passer une organisation de la Structure Bureaucratique à la Structure Divisionalisée par exemple.

Dans tous ces cas, la technologie s'impose aux structures et/ou aux comportements.

a.2.) La technologie est une variable endogène pour ceux qui affirment que les stratégies déterminent les structures.

Les approches comportementalistes, c'est-à-dire celles qui font des stratégies les déterminants des structures, sont caractéristiques des modèles de théorie des jeux traditionnelle (c'est-à-dire non évolutionnistes). En effet, il existe plusieurs modèles, l'information peut être complète ou incomplète, les règles du jeu sont données et détermineront l'équilibre s'il existe mais dans tous les tous les jeux traditionnels, la technologie est déterminée par les stratégies des joueurs.

Chez les auteurs comme CHANDLER [1977, 1989, 1992] qui a une approche historique et stratégique de la firme, ou CYERT et MARCH [1955] ou SIMON [1983], on trouve également une approche comportementaliste qui endogénéise la technologie.

Dans tous ces cas, la technologie subit l'influence des stratégies.

a.3) En économie industrielle, les relations entre la science, la technologie et l'économie sont toujours déterminantes au point pour certains d'expliquer l'apparition de firmes "réseau"

Plutôt que de nous engager dans un "survey" des travaux d'économie industrielle sur les relations entre la science, la technologie et l'économie dans cette introduction, nous faisons ici simplement référence aux travaux de l'OCDE que nous considérons comme l'exposé de faits stylisés caractérisant l'économie industrielle moderne s'intéressant à ces relations. Nous nous attardons particulièrement sur le chapitre "Technologie et organisation de l'entreprise" au sein du rapport "La Technologie et l'Economie - les relations déterminantes" (OCDE [1992, pp. 97-121]) parce que ses auteurs adoptent une vision historique des changements de l'organisation de l'entreprise et nous permettent d'explicitier l'existence de ces relations déterminantes entre la science, la technologie et l'économie. L'apparition de firmes réseau y est d'ailleurs expliquée comme nous allons le voir par l'existence conjointe de ces relations et des TIC.

Depuis la fin des années 1960 aux Etats Unis et des années 1970 dans le reste des pays de l'OCDE le modèle fordien est en crise. Par modèle fordien, il faut entendre modèle appliquant une production de masse et une consommation de masse. Le modèle alternatif semble être celui développé au Japon avec le toyotisme. L'observation des firmes occidentales semble faire apparaître une "firme réseau" avec une "quasi-intégration électronique entre la firme centrale et les unités de production" (OCDE [1992, p. 97]). Les TIC semblent être parties prenantes dans cette transformation.

D'après ce rapport qui s'appuie sur différents travaux dont ceux de SUNDQUIST et de PEREZ et FREEMAN en 1988, la technologie implique des changements dans l'organisation du travail afin d'augmenter la productivité mais les nouvelles technologies n'entraînent des gains de productivité que si et seulement si les stratégies de gestion des ressources humaines et l'organisation du travail agissent ensemble en tenant compte des implications de ces nouvelles technologies. Quelle que soit la technologie, une faible qualification et une faible participation entraînent le plus souvent de médiocres résultats. Le fordisme a trouvé ses limites d'abord parce qu'il y a eu "épuisement des grappes d'innovation du paradigme fordien d'organisation de la production", ensuite parce que l'heure de "la fin de l'acceptation par les ouvriers des relations de travail (fordiennes)" a sonné et enfin parce que les organisations

fordiennes ont démontré leur rigidité face à l'évolution de la demande avec les deux chocs pétroliers de 1973 et 1979 puis avec les incertitudes macro-conjoncturelles auxquelles elles ont à faire face depuis quelques années. C'est dans ce contexte historique explique ce rapport, en se basant sur les travaux de JHONES en 1988 et CORIAT en 1991 que le toyotisme est né. “ Au début, ... des changements sur le plan de l'organisation ou des innovations reposant essentiellement sur la même technologie de base que celle de la chaîne de montage fordienne ” ont caractérisé la naissance du toyotisme. Puis ce fut l'époque de la conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO) et des systèmes de montage fixe (SMF). Le toyotisme est caractérisé par l'utilisation de réseaux de sous-traitants, des flux tendus, “ une réorganisation du travail comme de l'atelier ” décrite par CORIAT dès 1990 et “ une réduction sensible du cloisonnement ... de l'organisation interne des activités de recherche et développement, de conception, d'ingénierie de production et de commercialisation ” expliquée par CLARK en 1987. Les travaux de GOTO en 1982 sont également cités pour expliquer que ces firmes en réseau tissent des relations contractuelles stables à long terme pour diminuer les coûts de transaction sur le modèle des ZAIBATSU.

La mise en place de cette nouvelle organisation est due selon ce rapport de l'OCDE directement aux nouvelles technologies : “la force de la compétitivité industrielle du Japon, ainsi que l'expansion directe japonaise et l'introduction de nouvelles technologies ont fait naître un nouveau mode d'organisation de la production industrielle et de la commercialisation, dont la valeur a commencé à être reconnue par les entreprises américaines et européennes” (OCDE [1992, p. 104]). L'accent est mis également sur la nécessaire implication des ressources humaines dans la mise en place des nouvelles technologies, en se référant notamment à SHIMADA et à sa notion de “ humanware ” proposée en 1991. Cette notion est en fait “ la part de productivité provenant de la qualité des relations sociales dont dépend l'efficacité des interactions entre les ressources humaines et les autres éléments de base du processus de production telle que les machines et l'informatique ”.

Les NTIC sont présentées comme responsables de l'écrasement de la pyramide hiérarchique avec la programmation dans les ateliers décrite par CORIAT en 1989 et avec le calcul des coûts de fabrication qui s'effectue également maintenant dans l'atelier. “ La flexibilité fonctionnelle ... (remplace) ... la flexibilité numérique ”.



Ce rapport affirme le “ passage à l'organisation des entreprises en réseau ” et l'émergence de “ paradigmes de gestion post-fordiens ”.

Chez les Japonais, ces firmes-réseaux sont quasiment ancestrales alors qu'en Europe et aux Etats-Unis celles-ci seraient plutôt le résultat des NTIC qui permettent une communication en temps réel entre des unités éloignées dans l'espace. Ces nouvelles structures peuvent être le résultat d'une adaptation des entreprises multinationales ou une création ex-nihilo comme c'est le cas par exemple pour de nombreuses entreprises italiennes.

Les PME italiennes ont pu réaliser des économies de production en faisant des économies d'échelles grâce à la mise au point “ de solutions communes de diffusion des technologies ”, grâce au “ développement technologique ... et à la commercialisation ... tout en poursuivant une concurrence active ”. Des économies de gamme ont été réalisées en “ installant des systèmes de fabrication intégrée de taille moyenne ... bien supérieures aux moyens des entreprises isolées ” (OCDE [1992, p. 113]). L'exemple de BENETTON dans la filière textile est éclairant. Cette firme réunit un réseau de fabrication et un réseau de distribution. Le réseau de fabrication est constitué à 80 % par des petites entreprises et des ateliers artisanaux et le réseau de vente est constitué d'une part de 75 entreprises qui travaillent en qualité d'agents “ recueillent les commandes, supervisent et stimulent les ventes dans la constellation de boutiques de détaillants établis dans des dizaines de pays... avec plus de 4200 magasins qui diffusent les produits BENETTON sans qu'il y ait de franchisage ” (OCDE [1992, p. 113]). Pour expliquer la structure de ces réseaux, une étude de RULLANI et ZANFEI parue en 1988 est citée : “ chaque unité ressemble de plus en plus à une quasi entreprise qui internalise un nombre limité de ressources – opportunités, sans subir les charges (notamment administratives et financières) d'une structure entièrement intégrée ” (OCDE [1992, p. 114]).

Les évolutions qui se produisent au Japon dans les années 80, sont également décrites en se référant aux études japonaises d'IMAI et BABA en 1991 qui expliquent “ qu'une nouvelle forme trans-frontières et multi-niveaux serait fondée sur une spécialisation fonctionnelle marquée par l'émergence d'entités régionales fortes et par un mode complètement nouveau de centralisation s'appuyant sur la coordination plutôt que sur la hiérarchie ” (OCDE [1992, p. 116]).

Enfin, le développement des PME est présenté comme étant en rapport direct avec les NTIC qui permettent une production en petites séries. Ainsi : “ la diffusion rapide des technologies sur micro-ordinateur, dans la production s'est traduite par la conception assistée par ordinateur, la fabrication assistée par ordinateur, la robotique, l'application de l'intelligence artificielle et des systèmes de fabrication flexible. Ceci diminue considérablement les coûts globaux de lancement et permet ainsi au producteur de renouveler plus souvent son produit ” (OCDE [1992, p. 117]).

Les nouveaux matériaux sont aussi un facteur qui permet la production sur une petite échelle. “ Le choix du matériau lui-même est devenu une variable endogène de conception qui peut être soumise à la programmation par ordinateur ” (OCDE [1992, p. 117]). Ces petites entreprises dont la taille faible est permise par les TIC et les nouveaux matériaux réalisent des économies de gammes, ce qui leur permet d'être rentables. Le problème essentiel de la PME devient la collecte de l'information non seulement sur les technologies mais aussi sur les marchés. A ce propos une étude de WILLINGER et ZUSCOVITCH parue en 1988 est citée. Elle évoque les problèmes de “ viabilité de l'information ” rencontrés par les petites entreprises et “ la collecte de l'information et autre coût de commercialisation encouru par la vente de petites quantités de produits sur des micro marchés ” (OCDE [1992, p. 117]). Le fait que l'organisation en réseau réduit les coûts d'information et le fait que les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle primordial pour favoriser la diffusion de l'information, sont mis en exergue. “Le programme OTTO aux Etats Unis, ceux du CRITT en France, les instituts technologiques locaux au Japon et les centres spécialisés dans l'information technologique au Québec ” sont donnés en exemple (OCDE [1992, p. 119]).

La technologie semble donc jouer un rôle primordial sur la taille des entreprises, par le biais d'une sélection naturelle des entreprises de petite taille. Le rapport de l'OCDE “ milite ” pour un nouveau rôle des pouvoirs publics qui doivent aider encore plus les PME à posséder l'information nécessaire à leur production.

Nous retiendrons donc que cette étude de l'OCDE, admettant l'existence de relations déterminantes entre la science, la technologie et l'économie en se référant à de nombreux travaux d'économie industrielle, établit un lien entre le développement des TIC et celui des firmes réseaux. Cette démonstration de l'influence déterminante des TIC sur l'apparition de firmes “ réseau ” valide selon nous la pertinence de notre problématique d'économie

industrielle d'une part consistant à étudier " l'impact " de la mutation informationnelle sur les organisations, les marchés, les territoires et d'autre part aboutissant à préconiser aux pouvoirs publics locaux des stratégies afin de maximiser les effets de cette mutation en termes de développement économique et d'aménagement du territoire.

Nous considérons donc qu'il est possible d'étudier dans cette thèse " l'impact " sur l'économie dans son ensemble du progrès technique (ou de l'innovation) constitué par la numérisation et l'évolution associée des possibilités de traitement, de stockage, de transport et de partage de l'information et de la " mutation informationnelle ", en admettant l'existence de relations déterminantes entre la science, la technologie et l'économie. Pour étudier cet impact nous ne nous positionnerons, ni constamment ni définitivement, ni au sein d'une école attribuant une influence dominante des structures sur les stratégies et qui " exogénéise " la technologie en général et donc les TIC en particulier, ni au sein d'une autre école attribuant une influence dominante des stratégies sur les structures et qui " endogénéise " la technologie en général et donc les TIC en particulier.

b) Quel que soit leurs statuts eu égard au triptyque S – C – P, les TIC sont étudiées en économie industrielle en tant qu'innovation

De nombreuses définitions techniques existent à la fois dans la presse et les ouvrages informatiques à propos des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) et des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

Mais ces définitions, au-delà de leur caractère plus ou moins hermétique pour les économistes, sont en constante évolution parce que remises en cause perpétuellement par le progrès technique. Elles deviennent parfois même contradictoires parce qu'elles restent purement techniques, descriptives, non génériques. Elles sont condamnées à suivre le rythme effréné des évolutions technologiques et sont aussi rapidement obsolètes que les technologies qu'elles s'attachent à décrire ou englober. Ainsi, certains experts affirment que le RNIS, l'ATM sont des NTIC alors que d'autres tout aussi éclairés pensent que ce ne sont plus que des TIC en voie de dépassement technologique.

Nous échapperons à ce double travers des définitions les plus répandues en ne nous positionnant pas sur le champ technique pour définir les TIC mais sur le champ fonctionnel, i.e. celui des fonctions remplies par ces technologies.

En effet, d'un point de vue fonctionnel, nous proposons de définir les TIC en décomposant ce sigle littéralement en Technologies de l'Information et de la Communication.

Le “ I ” ne prête pas à confusion puisque par Technologies de l'Information on entend désigner les technologies qui permettent de traiter et stocker de l'Information, i.e. de l'acquérir, de la numériser, de la calculer et de la mémoriser, au sein d'un pôle, pris dans son sens le plus générique.

Le “ C ” quant à lui est également assez explicite puisqu'il désigne les technologies qui permettent d'échanger et de partager entre au moins deux pôles, l'information traitée et stockée.

Ainsi, du point de vue fonctionnel et non pas technique, la locution TIC est claire.

Pourtant, il est très fréquent d'utiliser la locution NTIC au début des années 1990 pour désigner les TIC émergentes. Mais le “ N ” pose problème. A partir de quand une technologie est-elle nouvelle ? Pour combien de temps une technologie reste-t-elle nouvelle ? Pourtant, quasiment tous les média au début des années 1990 évoquent les NTIC plutôt que les TIC. De nombreux salons destinés aux professionnels de l'informatique, des réseaux, des télécommunications emploient cette terminologie pour attirer les visiteurs, profanes ou experts. L'adjectif “ Nouvelles ” est certes plus “ vendeur ”. En lui-même, il crée l'événement donc attire l'attention et l'intérêt du public d'experts, de profanes, de scientifiques. Des papiers d'universitaires et des articles scientifiques de champs disciplinaires différents utilisent aussi cette terminologie. Des ouvrages de référence en matière de télécommunication l'emploient.

Dans le cas d'une conception linéaire du passage de la “ Science ” à la “ Technologie ” puis à “ l'Economie ”, l'innovation désignée par l'expression “ Nouvelle Technologie ” caractérise-t-elle une technologie fonctionnant correctement d'un point de vue technique (i.e. lorsqu'elle vient de passer de la “ Science ” à la “ Technologie ”, après que ses fondements scientifiques aient été intégrés par les ingénieurs) ou une technologie efficace d'un point de vue fonctionnel (i.e. lorsqu'elle vient de passer de la “ Technologie ” à l' “ Economie ”, lorsqu'elle a diffusé correctement et qu'elle est adoptée par un nombre significatif d'utilisateurs).

Dans le cas d'une conception séquentielle avec rétro-actions dues à des phénomènes d'apprentissage du type de ceux ARROW [1962 a] ou de ceux mis en évidence par ROSENBERG [1982] (pour ne citer que les types d'apprentissages les plus connus), la définition d'une " Nouvelle Technologie " est encore plus incertaine et nécessiterait un détour théorique important, notamment en s'appuyant sur la théorie évolutionniste.

Nous avons choisi de ne pas effectuer ce détour parce qu'il n'est pas au cœur de notre problématique. En effet, ce que nous cherchons à comprendre, ce sont les conséquences des progrès effectués dans le secteur des TIC depuis une trentaine d'années, en termes d'allocation, de création de ressources voire de Logique d'Organisation Economique (LOE) révélée par l'émergence de téléactivités .

Nous ne parlerons donc pas des NTIC mais uniquement des TIC, comme la définition fonctionnelle que nous avons ci-dessus donnée, nous permet de le faire.

### c) Les TIC et l'Information sont des " objets " de l'Economie de l'Information

Nous verrons en détail au cours de la deuxième partie de cette thèse les différentes contributions que l'on peut retenir pour définir la notion d'information et en proposer une typologie. Mais, il est d'ores et déjà nécessaire que nous exposions brièvement d'une part la contribution des scientifiques et des économistes en particuliers et d'autre part l'acception que nous retiendrons au cours de cette thèse (définition et typologie) pour l'information qui est au cœur du sigle TIC, mais aussi de la mutation informationnelle et de la société de l'information.

Chez les physiciens ou chez les ingénieurs, l'information est une information thermodynamique dans la mesure où elle réduit l'entropie. Chez les biologistes et chez les psychologues, elle est plus riche notamment parce que le bruit peut enrichir le signal, mais aussi parce que l'on tient compte d'une part de l'information sur l'information et d'autre part des agents qui sont en relation par l'information.

Les économistes ont quant à eux des positions différentes sur le statut et le rôle de l'information. Ainsi, les points de vue orthodoxes sur l'information postulent que celle-ci

peut-être parfaite, imparfaite ou asymétrique. En théorie standard, elle peut également être lue à la lumière de l'analyse économique du rôle de l'Etat, en faisant référence aux notions de bien collectif et d'externalité. Des travaux empiriques, dans la lignée de ceux initiés par PORAT [1977], postulent une définition très large de l'information afin de saisir l'impact des “ inputs informationnels ” sur l'économie (on pense à l'exemple d'un de nos travaux antérieurs sur l'économie française [1994]). Quelques exemples de points de vue hétérodoxes, depuis celui de GALBRAITH en 1967 [1989] à celui de GAFFARD [1995], permettent quant à eux d'envisager l'information en science économique, comme un élément au cœur des processus de production et d'innovation. Enfin, les acceptions retenues pour l'information d'une part, au sein de la théorie de la dominance économique et informationnelle de LANTNER [1974] et d'autre part chez THEPAUT [2002] qui a cherché à formaliser et délimiter le corpus théorique de l'économie de l'information, en donnant une définition et en proposant une typologie qui distingue “ l'information-donnée ”, “ l'information-connaissance ” (qui exclut la connaissance tacite ) et “ l'information-relation ”, font la synthèse des différentes acceptions économiques de l'information et élargissent leurs champs tout en les précisant.

Pour étudier l'impact des TIC sur les marchés, les organisations et les territoires, nous devons nécessairement retenir pour l'information une définition et une typologie très larges. Nous avons aussi choisi de retenir une approche fonctionnelle des TIC comme nous l'avons signalé ci-dessus. Les TIC, comme nous le démontrerons dans la première partie de cette thèse, permettent d'un point de vue fonctionnel de traiter, stocker, partager, transporter tous types d'information, que celles-ci soient du son, de l'image fixe ou animée, des textes et qu'il s'agisse “ d'information-donnée ”, “ d'information-connaissance ”, “ d'information-relation ” au sens de THEPAUT [2002], ou même de “ connaissance tacite ” [10], qu'il s'agisse d'information circulant au sein des organisations, entre les organisations sur le marché ou le hors-marché, au sein des marchés ou industries, ou au sein des territoires.

Tous ces types et natures d'information sont susceptibles de passer au travers des TIC. Les progrès considérables effectués à la fois par l'électronique et l'informatique comme nous allons le voir indiquent qu'il n'y a quasiment plus aucune limite technique aux traitement, stockage, échange et partage d'informations, y compris celles que l'on appelle les “ connaissances tacites ”, mal formalisées et mal codifiées, puisque les TIC peuvent aujourd'hui supporter absolument tout type de signal au point de réduire la quantité de connaissances

tacites non transférables à distance comme nous le démontrerons dans ce travail et même de déplacer en quelque sorte la frontière séparant l'information-connaissance de la connaissance tacite plus près de la connaissance tacite pure ou celle séparant le savoir du savoir-faire plus loin du savoir pur.

Les psychologues et sociologues de la communication seraient peut-être opposés à cette conception de l'information, mais considérant que de nouveaux comportements sont en train de naître autour des TIC, il est fort probable que l'ensemble de la communication qualifiée “ d'informelle ” par les psychologues, qui ne passe en théorie pas au travers des “ media froids ” comme l'avait expliqué MAC LUHAN [1977] avec pertinence à propos des “ media de masse ”, sont en train de remettre complètement en cause cette exclusion signalée par les psychologues et les sociologues et la communication, notamment grâce à l'interactivité croissante des TIC, ce qui ne contredit en rien les affirmations de MAC LUHAN.

Ainsi, lorsque nous utilisons l'information dans cette thèse de doctorat, sauf mention particulière, celle-ci comprenait “ l'information-donnée ”, “ l'information-connaissance ”, “ l'information-relation ” de THEPAUT [2002], ainsi que la “ connaissance tacite ” qui est pas intégrée dans la typologie de l'information que nous donnons en 1999 [10], parce que les TIC changent les conditions du transfert de la connaissance tacite qui nécessitait une proximité physique pour permettre interaction et expérience et qui peut, pour certaines d'entre elles, se contenter d'une proximité “ informationnelle ” rendue possible y compris à distance par les progrès scientifiques et techniques réalisés en matière d'information et de communication .

3) Les objectifs de la thèse de doctorat : connaissance théorique de la mutation informationnelle et orientations pertinentes et pratiques pour la mise en œuvre de TIC au sein des territoires

Les objectifs à atteindre avec ce travail de thèse sont donc à la fois d'ordre théorique et pratique.

Il s'agit du point de vue théorique d'accéder à une meilleure connaissance scientifique de la mutation informationnelle et de ses effets sur les marchés, les organisations et les territoires afin d'une part de répondre à une partie des questions exposées dans l'avant-propos (ou d'apporter des éléments pour construire des réponses) et d'autre part d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche donc de compréhension du phénomène.

Du point de vue pratique, il s'agit de proposer dans le cadre d'une participation à la mise en œuvre d'une politique en matière de TIC au sein du Département de la Manche, en synergie avec une politique de développement économique et d'aménagement du territoire, un éclairage de l'action politique en matière de TIC et d'émettre des recommandations afin de permettre une mise en œuvre efficace des projets liés aux TIC, aussi bien en termes de développement économique que d'aménagement du territoire.

4) Les résultats attendus consistent à établir des liens entre la recherche scientifique et l'action politique

Les résultats de ce travail doivent fournir un cadre rigoureux et scientifique d'analyse et de réflexion pour préparer la prise de décision en matière de politique informationnelle au niveau d'un territoire. Ils doivent donc permettre de faire le lien sur le thème de la mutation informationnelle entre la décision publique et la recherche scientifique en économie industrielle, en économie de l'information, en économie publique appliquée, en économie du développement et en économie spatiale.

Ils s'adressent donc aux économistes en général et aux responsables politiques chargés de prendre des décisions pour les territoires dont ils sont les élus. Ils s'adressent aussi aux responsables administratifs des territoires qui doivent alimenter la réflexion stratégique des élus qu'ils accompagnent et dont ils mettent en œuvre les politiques. Enfin, ils s'adressent particulièrement aux responsables administratifs et politiques du Département de la Manche pour lesquels ce travail est réalisé.

5) La méthode choisie pour réaliser ce travail est déjà un pari de fertilisation croisée et réciproque entre la réflexion et l'action.

Ce pari a consisté à s'inscrire simultanément dans un travail théorique et dans une participation stratégique et opérationnelle à la mise en œuvre de projets territoriaux ayant traits à l'Information, aux TIC, à la mutation informationnelle, aux autoroutes de l'information ou inforoutes, au télétravail, aux téléservices, aux téléactivités, à de Nouvelles Logiques d'Organisation Economique (NLOE). Le va et vient est permanent entre l'économie positive et l'économie normative voire prescriptive.



Au cours de ce travail, premièrement nous postulons l'existence de relations déterminantes entre la science, la technologie et l'économie. Deuxièmement, nous avons recours au concept de Logique d'Organisation Economique (LOE) pour étudier l'impact de la mutation informationnelle en termes d'évolution de la LOE, sans nous positionner constamment ni définitivement au sein d'un courant de l'Economie Industrielle par rapport au triptyque S – C – P, afin de ne pas nous interdire certains liens de causalité entre les conditions de base et le triptyque S – C – P et donc de saisir au mieux la complexité des effets de la mutation informationnelle sur les organisations, les marchés et les territoires, à la fois aux niveaux micro et macroéconomique.

De plus, il faut préciser que nous n'étudions pas la LOE pour elle-même. Nous ne sommes pas dans une logique de description, d'analyse et de représentation des composantes de la LOE. Nous “ instrumentalisons ” la LOE afin comprendre les grandes tendances de son évolution sous l'impact de la mutation informationnelle parce que ce qui nous importe est de saisir la mutation informationnelle et la NLOE pour pouvoir finalement comprendre les nouvelles articulations entre les territoires et l'économie à l'heure de la mutation informationnelle d'une part et prescrire aux pouvoirs politiques territoriaux des stratégies informationnelles concurrentielles et/ou coopératives (eu égard aux territoires qu'ils englobent, jouxtent ou dont ils font partie) favorables aux politiques de développement économiques (qu'ils subissent ou impulsent ou auxquels ils participent) et tirant partie des Politiques d'Aménagement du Territoire qui les dominent.

## **I.2. Résultats de la thèse et pistes de recherche élaborées**

Dans cette thèse de doctorat, dans la première partie, nous avons mis en évidence l'élargissement du champ des possibles en matière d'allocation et de création des ressources notamment informationnelles liées au rôle accru de l'Information et au développement des TIC. Nous avons démontré que cet élargissement fonctionnel perceptible au niveau du traitement, du stockage, du transport et du partage de l'information est le fruit de processus d'innovation et d'apprentissage qui vont de l'électronique en passant par l'informatique et les télécommunications jusqu'aux services informationnels en matière notamment d'enseignement et de formation. La logique d'organisation économique des activités

d'enseignement et de formation dans le département de la Manche a été modifiée sous l'impact des TIC. A partir de cet exemple, nous avons proposé une typologie des TIC et caractérisé l'évolution des modes de transmission du savoir, de contrôle de l'acquisition des connaissances et également d'apprentissage individuel et collectif. A partir de cet exemple, mettant en évidence le développement d'un enseignement multi-modal et multi-support, nous avons pu envisager l'existence de la mutation informationnelle comme un phénomène plus vaste touchant tous les secteurs d'activités, perceptible au niveau des Logiques d'Organisation Economiques (LOE).

Dans la seconde partie de cette thèse, à partir du constat précédemment effectué, nous avons proposé un renouveau théorique en économie industrielle avec l'étude de l'émergence d'une Nouvelle Logique d'Organisation Economique (NLOE) sous l'impact de la mutation informationnelle perçue au niveau des conditions de base et du triptyque SCP. Pour caractériser la mutation informationnelle comme un nouveau système technique apparaissant sous l'action conjointe de l'Information et des TIC, nous avons d'abord montré l'intérêt grandissant de la société en général, des sciences et des sciences économiques en particuliers, pour l'information. Nous avons délimité les phénomènes économiques émergents que sont le télétravail, les téléservices, les « téléactivités », les « inforoutes » ou « autoroutes de l'information ». Puis nous avons suggéré en quoi les fonctions de production et les combinaisons productives sont elles aussi impactées par l'information et les TIC. Nous avons exposé les transformations induites par la mutation informationnelle, de la « Révolution Scientifique et Technique » au nouveau « système technique ». Nous avons proposé les concepts du paradigme informationnel que sont l'information qui peut être de plusieurs types (information-connaissance, connaissance tacite, information-donnée et information-relation) et la distance informationnelle. Nous avons proposé le recours au concept de LOE pour dépasser la polysémie du concept « d'organisation industrielle ».

Nous avons caractérisé la NLOE qui touche selon nous les conditions de base, les structures, les comportements et les performances des firmes, des marchés et de l'emploi qui se sont approprié en premier la mutation informationnelle en cours, par actions et rétroactions entre tous les points du triptyque classique de l'organisation industrielle. Nous rappelons que la NLOE observée sur les marchés les plus informationnels est caractérisée selon nous simultanément par la multi-modalité du travail et de la production, y compris d'un point de

vue spatial et temporel, la multi-modalité des activités d'information et de communication s'appuyant sur la complémentarité des TIC (communications interactives ou non et synchrones ou asynchrones, information interactives ou non et « on line » et « off line ») et l'intégration des réseaux et systèmes d'information et de communication, publics et privés. Les déplacements de frontières organisationnelles sont plus faciles, tant au niveau du travail que de la production, tant dans l'espace que dans le temps. De nouvelles techniques de management, mobilisation et motivation du personnel (développement et généralisation du management de et par projet) se développent et de nouvelles substitutions au sein de la combinaison productives au profit de l'information et au détriment du capital et du travail se produisent avec un déversement massif en termes d'emplois de l'industrie vers les services. Le développement de la multi-activité à la fois pour le travailleur et pour l'entreprise, surtout pour les activités informationnelles, s'accompagne de la déspecialisation des lieux et des outils de production et de consommation informationnelles due à une sorte de « standardisation diversifiante » entraînant de nouveaux arbitrages production/consommation et de nouveaux arbitrages travail/loisirs (notamment dans un contexte de réduction et d'aménagement du temps de travail). Le développement de nouveaux modes de commercialisation et consommation pour les biens intermédiaires et finaux, matériels et immatériels remettant en cause des réseaux de distribution existants caractérise aussi la NLOE. De nouveaux arbitrages pour les services informationnels entre consommation « présenteielle » et consommation « à distance », le développement plus facile et plus fréquent, entre la concurrence et le monopole, de firmes réseau liées à la mise en œuvre de stratégies coopératives au sein des comportements des entreprises, pour le marketing (pour explorer de nouveaux marchés et besoins) la distribution et la R&D notamment, et enfin la NLOE fait apparaître des comportements multi-modaux de communication et d'information des différents acteurs sociaux dans l'entreprise et au sein des syndicats.

Enfin dans la troisième partie, nous avons étudié les conséquences de la mutation informationnelle et de la NLOE, sur la localisation des activités afin de pouvoir en tenir compte dans l'élaboration d'une politique informationnelle dans le contexte des politiques de développement local et d'aménagement du territoire. Nous avons analysé du point de vue théorique les liens entre les territoires, la mutation informationnelle et la NLOE, et proposé le concept de rente informationnelle pour émettre des préconisations en termes de politique informationnelle. Nous avons également proposé une interprétation théorique des liens entre la LOE, l'information et le territoire, grâce à une représentation combinant les processus

d'innovation (Science – Technologie - Economie), les différents types de SPL (Districts Industriels, Milieux Innovateurs et Technopoles), le continuum allant de la connaissance tacite à l'information-connaissance et les différents types d'apprentissage que l'on peut déceler au sein des SPL. De cette analyse théorique, il ressort qu'il est possible selon nous de distinguer quatre stratégies complémentaires pour mettre en place une politique informationnelle se combinant avec les politiques de développement local et d'aménagement du territoire. L'exemple de la politique informationnelle territoriale du département de la Manche a été donné pour illustrer la mise en œuvre pratique des concepts informationnels théoriques, avec la préfiguration d'un « espace serviciel ».

Ainsi, du point de vue théorique, nous avons proposé une meilleure connaissance scientifique de la mutation informationnelle (nouveau système technique lié à l'action conjointe de l'Information et des TIC), grâce aux concepts de distance, pouvoir et rente informationnels, à la définition « vectorielle » de l'Information et à la production d'une typologie informationnelle. Au sein d'une problématique qui relève de l'économie industrielle et de l'économie de l'information, nous connaissons mieux les effets de cette mutation sur les marchés, les organisations et les territoires qui, selon nous, engendre une Nouvelle Logique d'Organisation Economique (NLOE). Nous avons également une meilleure connaissance théorique des liens existant entre les territoires, l'information et les processus d'innovation et d'apprentissage. Nous avons également fourni, à partir du concept de rente informationnelle, une théorie de l'intervention publique en matière informationnelle, reliée aux théories de l'innovation, de la nouvelle économie industrielle et spatiale.

Ces différentes connaissances nous permettent alors d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche en économie de l'information, en économie industrielle, en économie du développement et en économie publique locale. En effet, il est nécessaire d'approfondir la connaissance de la NLOE et de ses effets, en explorant l'impact de la mutation informationnelle sur un plus grand nombre de marchés, d'organisations et de territoires.

Nous considérons dès lors, à l'issue de cette thèse que l'étude de l'impact de la mutation informationnelle gagnerait bien évidemment en pertinence si elle était effectuée simultanément en sciences humaines particulièrement en sociologie mais aussi en sciences de l'ingénieur. En effet, un programme de recherche pluridisciplinaire sur la mutation informationnelle permettrait la nécessaire compréhension du phénomène et un éclairage

complet et nouveau de toutes les politiques publiques sans exception parce que l'information et les TIC touchent selon nous l'ensemble de l'activité humaine.

Du point de vue pratique, nous avons fourni des préconisations aux pouvoirs politiques locaux afin de mettre en place une politique informationnelle en synergie avec les politiques de développement économique et d'aménagement des territoires, dont certaines ont déjà été mises en œuvre dans le département de la Manche.

Enfin, nous considérons également que si nous avons fourni l'embryon d'un outil d'aide à la décision publique à travers la formule de calcul de la Rente Informationnelle Collective qui permet d'estimer ex ante et de mesurer ex post l'efficacité des politiques publiques, en particuliers informationnelles et donc de procéder à des arbitrages économiques en matière de politique informationnelle, il reste à estimer le caractère opérationnel de cet outil d'aide à la décision en essayant de l'appliquer à d'autres politiques, échelles et territoires. Nous mobiliserons d'ailleurs cette base méthodologique une première fois en 2008 en la mettant au service d'une étude commandée au Centre d'Economie de la Sorbonne par l'ARCEP pour réaliser une « évaluation ex-post de l'impact socio-économique de l'intervention des collectivités territoriales en matière de communications électroniques », dans le cadre de l'évaluation des politiques publiques demandée par le Parlement. Enfin nous prolongeons actuellement ce travail et cherchant à compléter les méthodes d'analyse coûts – bénéfices pour la Ville de Paris et l'ADEME (Thèse de PROAG SatyaLekh - « Evaluation socio-économique d'une politique publique d'amélioration de la qualité de l'Air (ZAPA- Ville de Paris – ADEME) », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, co-dir. Roland LANTNER, Richard LE GOFF).

### **I.3. Explorations des pistes annoncées à l'issue de la thèse de doctorat**

En postulant que l'économie contemporaine est dominée par l'économie des connaissances et de la finance mondialisées, nous avons combiné, depuis la thèse de doctorat, deux thématiques.

D'une part celle du territoire, de ses dynamiques, de ses politiques et d'autre part celle de l'organisation économique et de ses logiques, alors que les technologies de l'information et de la communication (TIC) s'avèrent déterminantes en permettant à la faveur d'innovations, l'intrication très étroite des industries de réseaux. Cette combinaison se fait en utilisant les outils et concepts de l'économie industrielle et territoriale ainsi que ceux de l'économie publique y compris territoriale.

Dès l'engagement du travail de thèse, le souci de la valorisation de la recherche est permanent et les visées sont à la fois théoriques et opérationnelles, d'abord en participant au pilotage et à la mise en œuvre de politiques publiques et de projets territoriaux notamment au sein d'un département français (Chef de Service au Département de la Manche de 1995 à 2003), ensuite en éclairant le débat politique grâce à des éléments scientifiques permettant d'aider à la prise de décision politique, enfin en évaluant les politiques publiques territoriales de développement économique et d'aménagement numérique (ex-ante, concomitamment, ex-post, de 2002 à 2012 avec notamment [14, 16]) y compris au niveau de l'ensemble des « Réseaux d'Initiative Publique » de France ([14] pour l'ARCEP en 2008). D'autre part, la dimension évaluative des politiques et stratégies en matière de communications électroniques et de services et technologies de l'Information et de la Communication est traitée aussi au niveau international notamment dans le cadre de la préparation du Grand Emprunt en 2009 ([15] pour la CDC en 2010) et y compris avec la Chine (co-direction d'une boursière du gouvernement chinois pour préparer une thèse de Doctorat depuis 2012, HONG Ying, "Research on Productivity Improvements of Digital Information Resources", Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER).

Les recherches menées concernent à la fois la « mutation informationnelle » (caractérisée par le rôle massif d'un point de vue qualitatif et quantitatif, de l'information et des TIC dans la transformation de l'économie contemporaine) et le territoire, en explorant aussi bien la typologie des Systèmes Productifs Localisés (SPL) que les différentes formes territoriales d'organisation de la production et de la consommation comme les « clusters » ou « pôles de compétitivité » ([7, 20, 26, 31] entre 2002 et 2008). Le district industriel, la technopole et le milieu innovateur sont distingués et il est en proposé une trajectoire possible vers un nouveau type de SPL : « l'espace serviciel », caractérisée par un apprentissage spécifique, le «

learningby commuting » caractéristique des potentialités de l'Economie de la connaissance ([5,7, 11] entre 2002 et 2013). L'analyse de la « rente informationnelle collective » permet notamment de préconiser des stratégies publiques aussi bien en termes de services publics, de développement économique que de gouvernance publique et privée, combinant concurrence et coopération ([10]) y compris au sein des Pôles de Compétitivité ([20, 4] de 2008 à 2013) ou de « clusters » de l'innovation ([5] et [11] de 2011 à 2013 avec la direction du Benchmark international des territoires de l'innovation réalisé pour ParisTech, dans le cadre du PIMREP - ParisTech Innovation Management Research and Education Programme –) voire des processus d'incubation (Direction du Programme InterregIVc – CleanTechIncubation in Europe – 2011, 2012, 2013). Ainsi, au cours de ces différents travaux de recherche, les problématiques de la gouvernance à la fois publique et privée ont été abordées et mises en œuvre dans le contexte de transformations mondiales [6, 9, 12, 17, 18, 22, 23, 26]. Ce travail a été prolongé par la mise en œuvre d'infrastructures de télécommunications à haut débit notamment dans la Manche (2000-2003) et l'interrogation théorique sur les meilleures formes de gouvernance des infrastructures et des collaborations entre les acteurs publics et privés de « l'économie numérique » ( de 2002 à 2011 avec notamment [14, 15, 16, 21, 24 et 25] ), et des industries de réseaux dans les domaines de l'énergie et des transports, y compris de manière transversale, notamment pour la DGCIS et le pôle MOVEO [4], en allant jusqu'à l'analyse des Délégations de Service Public et autres formes de Partenariat Public-Privé (de 2003 à 2005 avec notamment [14, 16]).

L'évaluation des politiques publiques de développement d'une part et d'aménagement numérique d'autre part, le rôle des collectivités territoriales et la question de la rentabilité sociale économique et financière sont également traités au cours de nos travaux de 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 et 2012. Enfin, la dimension environnementale des politiques publiques territorialisées est également évaluée, notamment dans le cadre de la co-direction d'une thèse de Doctorat co-financée par la Ville de Paris et l'ADEME depuis 2011 (PROAG SatyaLekh - « Evaluation socio-économique d'une politique publique d'amélioration de la qualité de l'Air (ZAPA- Ville de Paris – ADEME) », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER) et aussi dans [32].

Depuis la création et la direction de l'Unité d'Economie Appliquée à l'ENSTA ParisTech à la fin 2009, nos travaux ont pris une autre ampleur en cherchant à proposer une vision originale des dynamiques économiques inscrites dans les territoires et les réseaux de toutes natures. En

effet, ceux-ci doivent permettre d'évaluer et de prescrire des stratégies industrielles à destination des firmes et des politiques publiques aux niveaux locaux, régionaux, nationaux, européens ou internationaux.

Les méthodologies utilisées sont à la fois hypothético-déductives, puisque les modèles de représentation et d'analyse économique sont mobilisés, et inductives parce qu'elles interrogent la société, depuis les entreprises en passant par les institutions politiques, y compris les collectivités territoriales, afin de comprendre les réalités économiques contemporaines. Plus précisément, notre démarche se fonde sur un double mouvement. Elle vise d'abord l'élaboration d'outils et de méthodologies destinés à appréhender la réalité économique et à en proposer une représentation compréhensive. Ensuite, la pertinence des outils utilisés découle du dialogue entre concepts théoriques mobilisés et réalité. Il ne s'agit donc pas d'élaborer des « modèles » pour leurs qualités formelles intrinsèques, mais bien pour leur valeur explicative des faits observés et pour leurs capacités prescriptives. Elle comporte enfin une dimension évaluative de différentes politiques publiques et des préconisations (2011) qui peuvent en découler, en matière industrielle ou de développement économique localisé et durable [12].

Les concepts centraux mobilisés sont ceux de réseau, d'innovation et de territoire. Les problématiques étudiées sont celles des mutations économiques, sociales, technologiques et territoriales contemporaines. Cette démarche est originale parce qu'elle englobe, dans l'approche résolument systémique et pluridisciplinaire nécessitée par l'économie en tant que science sociale, les apports des regards croisés d'économistes, de sociologues et de gestionnaires. En termes d'économie industrielle, c'est au niveau des « conditions de base » que notre démarche propose un point de vue temporalisé et spatialisé afin de laisser une large part explicative aux conditions sociales dans lesquelles les activités économiques se développent, au sein de chaque industrie, de chaque marché, de chaque territoire ([11, 6, 9, 13] par exemple).



## II. Inscription théorique d'un programme de recherches et perspectives proposées

Comme annoncé dans l'introduction de ce mémoire, les développements futurs que je propose à l'UEA pour constituer un programme cohérent de recherche se répartissent au sein de deux composantes thématiques, comprenant en tout six axes qui se nourrissent mutuellement de problèmes et de solutions partagés au sein de notre équipe.

Ce programme a pour ambition de tirer parti des apports de chacun des membres de l'équipe avec ses spécificités et sa culture et d'offrir des opportunités de croisements et d'enrichissements scientifiques en proposant une réflexion ouverte et évolutive intégrée dans une logique d'ensemble grâce à la mise en commun, pour et par l'UEA dans son ensemble, d'un objet (le territoire), d'une démarche (hypothético-déductive et inductive), d'une méthode (analyses quantitatives et qualitatives pluridisciplinaires et « instrumentalisation » si nécessaire des outils théoriques) et d'axes de recherche traitant des systèmes, des réseaux, des territoires et des innovations.

### A – Systèmes et réseaux

Par « système », on entend un ensemble d'acteurs (des individus, des collectifs, des institutions) ou d'objets techniques interdépendants. Formellement, cette interdépendance se représente par un système d'équations linéaires. Ce système comprend l'ensemble des acteurs (« pôles ») et un ensemble de liens (« arcs ») qui les unissent, dirigés ou non dirigés (sens des relations), pondérés ou non pondérés (intensité des relations).

Nous mobilisons notamment, à la suite des travaux de LANTNER (1972a, 1972b, 1974, 2000 ; cf. également LANTNER et LEBERT, 2012, 2013), la correspondance entre un système d'équations linéaires et un « graphe » portant des pondérations sur des arcs orientés [35]. Lorsque ces coefficients correspondent à des intensités transitant par les arcs que les pôles récepteurs peuvent retransmettre, nous utilisons la *théorie des graphes d'influence* (LANTNER, 1974). Assise sur la correspondance entre graphes et calcul matriciel, cette dernière permet de spécifier un certain nombre de propriétés d'un système linéaire ou linéarisable, traduisant les caractéristiques de son architecture, de ses articulations internes et

de ses connexions avec son environnement. Elle peut identifier : les partitions pertinentes en sous-systèmes ; le degré d'interdépendance des parties et le degré d'interdépendance générale des pôles ; le degré de dominance ou de dépendance d'une partie, d'un pôle ou d'une liaison par rapport à une autre partie, à un autre pôle, à l'ensemble du système ; le degré d'autonomie du système et de ses composantes par rapport à leur environnement.

Ces rapports d'interdépendance et de dépendance permettent de produire des indicateurs quantifiés et aisément interprétables sur : la centralité d'une partie, d'un pôle ou d'une liaison ; la vulnérabilité d'un sous-ensemble, d'un pôle ou d'un arc ; la proximité entre deux éléments ou parties du système ; la cohésion globale du système.

Cet exercice de quantification est primordial lorsque l'on souhaite donner un contenu opérationnel à des réalités de prime abord qualitatives. Définissons par exemple un « système territorial innovant » (un « milieu innovateur ») comme « une forme d'organisation socioéconomique qui incorpore et qui lie les formes relationnelles propres à l'organisation industrielle et à l'organisation urbaine-régionale » (PERRINET MAILLAT, (1992)). L'un des éléments essentiels qui permet d'identifier le « milieu innovateur » est qu'il « interfère dans les processus d'innovation d'une manière déterminante, notamment par la fonction d'intermédiation qu'il remplit entre partenaires potentiels (entreprises, institutions publiques, etc.) ». Les outils de la théorie des graphes d'influence et les prolongements que nous proposons permettent une *quantification de cette fonction d'intermédiation*. Ils peuvent révéler la capacité d'un territoire à s'organiser ou à faire coopérer ensemble les différents acteurs, les synergies que le système développe, synergies qui expriment la force du milieu, sa créativité, son degré de cohérence et sa capacité à faire émerger des réseaux productifs pérennes.

Les travaux sur le thème « systèmes et réseaux » se structurent autour de quatre axes :

- Axe 1 : Analyse structurale et théorie de la dominance économique.
- Axe 2 : Réseaux sociaux, réseaux techniques et comportements stratégiques.
- Axe 3 : Réseaux institutionnels et nouvelles gouvernances.
- Axe 4 : Réseaux d'infrastructures et nouveaux usages.

## Axe 1 : Analyse structurale et théorie de la dominance économique

Comme le rappelle FREEMAN (2004), les outils de la théorie mathématique des graphes sont au cœur même du développement des techniques sociométriques (de l'analyse des réseaux sociaux) depuis la fin des années 1940). Il revient, selon FREEMAN, à ce qu'il appelle « l'école de la Sorbonne », avec Claude FLAMENT (1963) et Claude BERGE (1958) principalement, de fixer « une première synthèse générale montrant explicitement qu'un vaste champ de problèmes sociaux pouvait être compris comme cas particuliers d'un modèle structural général » (FREEMAN, (2004), p. 114). Les analyses topologiques de Claude PONSARD (1968, 1972) et de LANTNER (1972a, 1972b, 1974), dans le prolongement des réflexions de François PERROUX sur les phénomènes de pouvoir en économie (1973/1994 pour une synthèse) et de l'analyse input-output, constituent la manifestation la plus concrète de la percée de cette tradition de recherche dans le champ de l'économie politique.

Les passerelles entre les traditions de recherche de l'analyse input-output et de l'analyse des réseaux sociaux (ARS) existent depuis longtemps. Les mesures structurales pionnières d'influence globale de KATZ (1953) et de HUBBELL (1965) (en termes de « statut »), de BONACICH (1972) et de COLEMAN (1973) (en termes de « pouvoir »), et de BURT (1982) (en termes de « prestige ») sont ainsi, au moins en partie, issues de l'importation en ARS de concepts et de techniques de calcul matriciel couramment utilisés en analyse input-output. Plus récemment, SALANCIK (1986), BONACICH (1987), FRIEDKIN (1991) et BONACICH et LLOYD (2001) proposent des cadres généraux d'usages de ces outils en ARS.

La théorie des graphes d'influence (TGI) trouve son origine dans des écrits économiques concernant la dynamique des structures industrielles (LANTNER, 1974). Elle se développe depuis en parallèle de l'analyse des réseaux sociaux (cf. pour une synthèse WASSERMAN et FAUST, 1994). Elle a pour originalité, par rapport à cette littérature foisonnante, de se centrer sur les propriétés topologiques du déterminant de la matrice des interactions (qui prend la forme d'une matrice de LEONTIEF). Ces propriétés topologiques permettent de traiter de structures d'interactions ouvertes, orientées, pondérées et multiplexes :

- Structures ouvertes : les interactions entre les membres de la structure peuvent être relativisées par celles que ces mêmes membres entretiennent avec des entités externes.

- Structures orientées et pondérées : le sens et l'intensité des flux entre les membres de la structure sont pris en compte.
- Structures multiplexes : les membres de la structure peuvent être connectés par des flux de nature diverse.

La TGI permet de combiner les relations quantitatives et qualitatives entre les membres d'une structure : un pôle peut influencer fortement un ou deux autres pôles, tandis qu'un autre peut influencer beaucoup d'entre eux plus faiblement. La seule analyse des propriétés du déterminant matriciel conduit à combiner de manière endogène les aspects quantitatifs et qualitatifs des structures d'interactions (i.e. de dire, dans l'exemple plus haut, si la centralité du pôle aux quelques connexions intenses surpasse celle du pôle aux nombreuses liaisons faibles).

La TGI propose une batterie d'indicateurs structuraux fondés sur trois notions :

- « Dépendance » : poids des relations univoques dans une structure.
- « Interdépendance » : poids des relations circulaires.
- « Autarcie » : la TGI gère les relations d'un pôle du graphe avec lui-même, aspect important lorsque l'on cherche à mettre en évidence le caractère inertiel de ce pôle (i.e. sa capacité à ne pas être influencé par les autres).

Ces indicateurs embrassent la totalité des caractéristiques topologiques d'une structure : centralité d'un pôle ou d'un flux (globale et d'intermédiarité), proximités entre pôles et cohésion de la structure.

La dernière propriété remarquable de la TGI est qu'elle analyse la topologie d'un réseau d'interactions par l'étude du seul déterminant matriciel. En procédant de la sorte, elle rend comparable ses résultats sur les dimensions centralité / proximité / cohésion lorsque la structure, dans le temps, voit sa démographie des pôles (entrées / sorties) et les intensités des interactions évoluer. Elle est également capable d'analyser les propriétés des sous-structures et de les comparer entre elles, sous-structures qui peuvent éventuellement être en intersection. Autrement dit, il est possible de zoomer à différentes échelles et d'analyser les relations entre ces échelles [35].

Nos travaux mobilisent les développements récents de la théorie des graphes d'influence. Les développements récents des approches d'analyse structurale en sociologie (WATTS, 2003), en économie (JACKSON, 2010), mais également en physique statistique et en biologie (NEWMAN, 2010) nous ont conduit à nous interroger sur l'originalité des apports de la TGI [35]. L'analyse structurale connaît en effet depuis quelques années un fort regain d'intérêt. D'un point de vue méthodologique, celui-ci est moins lié à l'application des indicateurs sociométriques passés en revue par WASSERMAN et FAUST (1994) sur des échelles beaucoup plus grandes, qu'à l'émergence de ce que Duncan WATTS (2004) appelle la « nouvelle science des réseaux », c'est-à-dire l'appropriation par les physiciens et biologistes de ces indicateurs dans le but de les rendre opérationnels pour analyser la topologie de réseaux artificiels et naturels de très grande taille (NEWMAN et al., 2006). Dans ce cadre, les contributions d'économistes qui analysent de manière structurale les dynamiques marchandes (p.ex. KIRMAN, 2010) mobilisent davantage ces développements récents que les indicateurs traditionnels de l'analyse des réseaux sociaux.

Nous utilisons ainsi des propriétés formelles de la TGI (caractérisées par sa capacité à traiter de larges structures complexes, i.e. à la fois dirigées, pondérées, multiplexes, multi-échelles et évolutives à la fois en termes de démographie des pôles et d'intensité des liaisons) et nous identifions ses vertus opérationnelles par l'étude de différents objets de l'analyse économique [35].

Dans [35], la batterie de théorèmes et d'indicateurs structuraux de la TGI sont rappelés. Les théorèmes, articulés autour des propriétés topologiques du déterminant matriciel, portent sur les valeurs du déterminant lui-même, sur le poids relatif des pôles et des arcs dans le graphe et sur celui des sous-parties qui constituent ce graphe. Les indicateurs structuraux sont, quant à eux, augmentés par rapport aux écrits originaux de la TGI notamment en précisant les notions d'interdépendance et d'autarcie autour de l'identification de deux bornes supérieures à la valeur du déterminant de la matrice associée à la structure des échanges.

[35] applique l'approche aux échanges commerciaux internationaux. La structure de ces échanges est complexe au sens défini précédemment. Les données du commerce international servent souvent de *benchmark* aux nombreux outils d'analyse structurale développés dans le cadre de la « nouvelle science des réseaux ». [35] présente une revue globale des propriétés topologiques de ces échanges sur une période de 25 ans (1980-2004, données CEPII). Par

rapport aux analyses de la « World Trade Web » (p.ex. FAGIOLO et al.,(2007)), la TGI propose une image moins pessimiste de l'évolution de la topologie du commerce international. Alors que les premières insistent sur le fait que la densification du réseau des échanges ne remet aucunement en cause, voire accentue, la logique centre / périphérie, la TGI fait apparaître des sous-régions qui voient l'intensité des dépendances mutuelles se renforcer. Cela est vrai, par exemple, après l'ouverture des économies anciennement planifiées d'Europe de l'est, cela est également vrai, de manière moins intuitive, avec les pays de l'est et du sud méditerranéen par exemple.

Dans [18], nous explorons une potentialité offerte par la littérature récente d'analyse structurale qui s'intéresse au repérage de « communautés » (sous-parties où prédominent les interdépendances entre pôles) au sein des structures d'interactions. Il s'agit de rapporter chacune d'elles à l'interdépendance globale de la structure et de hiérarchiser les interdépendances entre pôles. Nous traçons de cette manière l'équivalent d'une courbe de Lorenz et définissons un équivalent du coefficient de Gini sur les inégalités d'intégration entre pays dans le commerce international. Appliqués aux pays du pourtour méditerranéen, ces outils permettent de réconcilier les deux résultats empiriques du paragraphe précédent. Certes, des îlots d'interdépendances se développent, mais les relations *entre* ces îlots révèlent des phénomènes de dominance croissante.

## Axe 2 : Réseaux sociaux, réseaux techniques et comportements stratégiques

Au sein d'un réseau social, chaque agent possède un ensemble de ressources et de caractéristiques qui lui sont propres. Cet agent est défini par des « intentionnalités » (par exemple trouver des partenaires possédant, respectivement recherchant, les ressources qu'il désire, respectivement qu'il a à sa disposition) et par des « représentations » (par exemple la façon dont il conçoit une relation partenariale particulière, en fonction de ses expériences passées). La consultation exploratoire des ressources engendre un « mouvement » de l'agent au sein de l'espace des interactions (qui traduit par exemple la manière dont l'agent sélectionne ses partenaires). Il est possible d'évaluer l'« efficacité » de la dynamique topologique de cet espace en fonction du mouvement de chaque agent (par exemple en mesurant la qualité de l'adéquation entre offres et demandes de ressources ; KIRMAN, 2010).

Nous utilisons des outils qui permettent de cartographier ce réseau d'interactions à différentes échelles : celle des relations entre acteurs pris deux à deux (analyse en termes de « proximité ») ; celle de l'acteur dans l'ensemble du réseau (analyse en termes de « centralité ») ; celle des sous-parties dans l'ensemble du système (analyse en termes de « cohésion »). Ces analyses se prolongent traditionnellement en deux temps : quantifier la liaison entre les caractéristiques topologiques des réseaux et les caractéristiques des acteurs qui le composent (analyse statistique) ; étudier les stratégies de positionnement, de contrôle et d'accès aux ressources, des acteurs dans le réseau (analyse stratégique).

L'étude d'un réseau technique embrasse quant à elle les industries de réseau (énergie, transport, télécommunications) et les industries fortement liées verticalement. Le réseau technique est composé de nœuds et de liens entre eux. Les nœuds sont ici des « composants » qui sont complémentaires, i.e. chaque composant est nécessaire à la fourniture d'un service final. Le problème de la compatibilité entre composants est donc au cœur de l'analyse des réseaux techniques. La compatibilité peut être appréhendée de plusieurs points de vue : celui des agents qui produisent ces composants (ils peuvent être plus ou moins incités à produire des composants qui sont compatibles avec d'autres), celui des utilisateurs de ces réseaux (des solutions techniques sont en compétition et les choix des utilisateurs peuvent en évincer certaines ; FORAY, 2000). L'interaction entre ces différents niveaux décisionnels engendre un certain nombre d'inefficiences sociales que les pouvoirs publics et les autorités de régulation auront en partie à prendre en charge (problèmes liés essentiellement à l'exclusion d'une partie de la population à certains services et aux modalités institutionnelles de correction de ces inefficiences ; DAVID et BUNN, 1988). Dans ce cadre, l'unité d'analyse n'est pas l'acteur inséré dans un réseau social et orienté vers la captation de ressources, mais le composant technique qui se combine à d'autres afin de définir des biens aux caractéristiques spécifiques. Autrement dit, l'étude d'un réseau technique délaisse l'analyse topologique pour une problématique de la prise de décision individuelle et collective « autour » de ce réseau.

Nos travaux conduisent à faire le lien entre réseaux sociaux et réseaux techniques en s'appuyant sur la dimension « comportements stratégiques ». Jusqu'à présent, cette articulation nous conduit principalement à étudier les « communautés » se développant autour de l'usage des nouveaux outils informatiques (communautés de pratiques, communautés

épistémiques) dans les transformations qu'elles impulsent en matière d'activités productives et d'échanges locaux, marchands ou non marchands.

C'est dans le cadre du projet TGI-CP, qui associe l'Unité d'Economie Appliquée de l'ENSTA ParisTech et Thales Research&Technology, que cette dimension est abordée concrètement [36]. Ce projet, qui court sur la période 2013-2016, consiste à produire un démonstrateur structural complet permettant d'identifier des communautés de pratiques dans un cadre organisationnel à travers les interactions sociales intermédiées par un système d'information et d'analyser leur dynamique temporelle. Ce démonstrateur, qui produira des analyses au fil de l'eau à partir de flux d'échange de courriels, proposera de mieux percevoir ces dynamiques sociales et de fournir aux directions les moyens de les gérer. Il leur permettra ainsi de mieux comprendre les dynamiques d'innovation, notamment dans des contextes multi-sites et / ou multi-métiers.

Le développement du Web sémantique d'une part (p.ex. EHRLICH et al., 2007, DIMICCO et al., 2009) et de l'analyse des réseaux sociaux (WASSERMAN et FAUST, 1994) d'autre part offre en effet de larges opportunités de travail sur l'analyse des communautés, leur naissance, leur développement, les interactions en communautés, etc. Le projet cherche à mettre en avant la question de la *dynamique* des réseaux d'interactions. Cette perspective est fortement innovante dans le domaine de l'analyse des réseaux sociaux et techniques. Il s'agit d'étudier des comportements individuels et de se donner un outil pour les comprendre et les gérer dans le but de favoriser le développement des innovations de pratiques (ALTER, 2000). Le projet TGI-CP cherche ainsi à produire de nouveaux algorithmes de *clustering* sur données de réseau basés sur la théorie des graphes d'influence. Dans ce cadre, il permet de contribuer au renouvellement de l'analyse structurale. L'objectif du projet est donc particulièrement ambitieux, puisqu'il s'agit d'appliquer ces algorithmes dans une perspective qui se rapproche du temps réel sur des réseaux de grande taille et multi-échelles. Cette ambition s'accompagne d'une volonté de l'associer à l'usage de techniques statistiques et économétriques. TGI-CP proposera des solutions pour analyser les trajectoires d'individus au sein d'espaces d'interactions multi-échelles grâce à une solution innovante d'enrichissement automatique des graphes d'influence avec des connaissances sémantiques. L'approche envisagée permettra de s'affranchir de la lourde tâche d'élicitation des connaissances d'un domaine particulier par des experts grâce à une approche agnostique du domaine et adaptable aux différentes formes de données du corpus représenté sous la forme du graphe d'influence (LAUDY, 2010)



### Axe 3 : Réseaux institutionnels et nouvelles gouvernances

Est-il possible d'anticiper le degré d'adaptation / de sensibilité d'un système productif et innovant local lors de perturbations économiques exogènes, ou la capacité d'un tel système à produire de manière endogène de telles perturbations ? Pour répondre à cette question, la littérature contemporaine en économie spatiale conçoit souvent le territoire comme le prisme déformant d'un schéma normatif par nature a-territorial de la production de connaissances et d'innovations, et envisage les effets produits par la proximité géographique et par les formes de la coordination entre acteurs économiques et institutionnels parties prenantes de ce processus (« proximité organisée » ; cf. RALLET et TORRE, 2001).

Le schéma normatif sous-jacent de la production partenariale de connaissances et d'innovations peut se résumer par la séquence suivante (séquence inspirée par les travaux de BOUVIER-PATRON, 1994, 1996) :

- L'établissement d'une relation d'alliance ou partenariale nécessite un degré élevé de « symétrie relationnelle » entre les différents participants. La notion de symétrie relationnelle traduit à la fois une position relative de l'agent dans la négociation, mais également la faible incitation partagée à la rupture de la relation. Le partenariat cherche à garantir une répartition équitable des gains et la spécificité des relations entre partenaires.
- La morphologie de ce type de relation distingue un « acteur coordinateur » qui, pour engendrer un output valorisé sur un marché, a recours à d'autres acteurs dont les activités sont complémentaires aux siennes. Cet ensemble d'acteurs constitue le « réseau ».
- Pour comprendre le déroulement du processus concurrentiel entre agents coordinateurs sur un marché, il convient d'analyser la structure et la dynamique des réseaux sur lesquels ils s'appuient. Plus précisément, il est nécessaire d'interroger la capacité des agents coordinateurs à engendrer par ces relations des outputs spécifiques, et à réduire par-là la pression concurrentielle. Cette pression sera d'autant plus forte qu'il existe des « acteurs relais » (appartenant à plusieurs réseaux dont les acteurs coordinateurs sont en concurrence) et que ceux-ci fournissent aux acteurs coordinateurs des prestations non dédiées : ils participent à l'homogénéisation des productions aval.

- La pression concurrentielle forte qui en découle risque de se répercuter en amont de l'acteur coordinateur. Dans cette perspective, les acteurs coordinateurs sont incités à faire en sorte que les acteurs relais individualisent les prestations offertes (à partir d'un même savoir-faire générique) pour garantir la spécificité de leur output. Dans ce schéma, l'acteur relais n'a d'ailleurs pas forcément intérêt à fournir des prestations standardisées : il risque en effet une perte de débouchés et une perte de son pouvoir de négociation à terme.
- La négociation, lorsqu'elle aboutit au partenariat, se cristallise dans un mécanisme d'incitation à la stabilité du réseau à l'initiative de l'acteur coordinateur. Ce type de mécanisme d'incitation stipulerait une libre adhésion et une possibilité de sortie en cas de modifications environnementales, donc une faiblesse des coûts irrécouvrables pour les différentes parties, et l'avantage mutuel au suivi de la relation. Il permet d'instituer la stabilité d'une structure de gouvernance hybride ouverte par le biais de barrières à la mobilité de type informel.
- De fait, la « confiance » entre les parties émerge en même temps que se noue la relation, celle-ci constituant un préalable à son développement. La notion de confiance s'insère ici dans un type d'argument centré, d'une part sur une révélation mutuelle, par apprentissage, de la personnalité des partenaires (un « apprentissage relationnel »), et, d'autre part sur la transformation des comportements dans le suivi de la relation, ce dernier point étant induit par le caractère spécifique des connaissances produites au cours de l'interaction.

Concernant l'analyse des réseaux d'alliances et de partenariats producteurs d'innovations, ce schéma normatif possède les propriétés suivantes :

- Le réseau est un objet d'analyse en soi : il n'est pas qu'une forme de gouvernance transitoire et intermédiaire entre le marché et la hiérarchie.
- La morphologie du réseau est décrite d'une façon claire, et peut être qualifiée de « faiblement verticale ».
- Les fondements de la formation et de la stabilité des réseaux restent microéconomiques. Plus précisément, aucune référence aux caractéristiques de l'environnement institutionnel n'est appelée à ce sujet.
- Sont exclus du champ d'analyse les questions relatives à la géographie des réseaux.
- La coopération entre agents est clairement orientée vers la production de ressources économiques nouvelles. La coopération permet cette création par synergie de capacités autrefois séparées.

Le territoire et les asymétries comportementales entre parties prenantes constituent les filtres essentiels qui viennent distordre ce schéma. L'entrée « territoire » est appréhendée par l'internalisation des « effets de débordement » (*spillovers*) permise par la proximité géographique et cognitive entre les acteurs. L'entrée « asymétries comportementales » l'est par le biais de la mise en place négociée et / ou imposée de modes de coordination venant garantir aux différentes parties la réalisation des promesses de chacun. Le degré de distorsion introduit par ces filtres est fortement variable, dépendant notamment de la nature des flux (d'information et de connaissances parmi d'autres) transitant entre les acteurs, le type d'outputs produit par l'interaction, les différentes asymétries entre les parties (taille, technologie, objectifs) et les caractéristiques de l'environnement institutionnel encadrant les relations partenariales.

Ces deux filtres ne font pas que se superposer, ils sont souvent intimement imbriqués : par exemple, la nature des flux rend plus ou moins prégnante la nécessité d'élaborer des cadres formels de la coordination entre acteurs, et les caractéristiques de l'environnement institutionnel sont l'un des critères clés des choix de localisation productive des acteurs. C'est dans l'interaction entre ces éléments perturbateurs que l'on peut chercher à délimiter les frontières et les modalités pertinentes d'intervention et d'évaluation des politiques publiques en matière de développement territorial.

Ce cadre normatif et l'introduction des filtres qui viennent le distordre est l'un des produits de la coopération entre les chercheurs de l'Unité d'Economie Appliquée de l'ENSTA ParisTech. Il est actuellement « testé » sur un terrain particulier : le Pôle de Compétitivité Mov'éo<sup>2</sup>. Ce pôle de compétitivité labellisé en 2006 est « à vocation mondiale ». Il a pour objectif de développer la R&D « Automobile et Transports publics ».

Mov'eo est implanté sur les régions Basse-Normandie, Haute-Normandie et Ile-de-France, i.e. sur un territoire qui revendique plus de 70% de la R&D automobile française. Les projets collaboratifs de Mov'eo se construisent autour de sept Domaines d'Activités Stratégiques (DAS).

---

<sup>2</sup>En 2004, craignant la désindustrialisation et la perte de compétitivité de l'économie nationale, les pouvoirs publics français, sous l'égide de la DATAR, ont lancé un appel à initiatives intitulé « Pôles de Compétitivité » (PC, traduction officielle de « clusters » en référence explicite au concept du PORTER) destiné à favoriser l'émergence de pôles de croissance économique et d'emplois, capables d'effets d'entraînement sur l'économie française dans son ensemble.

Depuis sa création en 2006, Mov'eo compte 343 membres et a labellisé 305 projets de R&D dont 148 qui ont reçu le soutien des pouvoirs publics à hauteur de 310 millions d'euros.

Nous avons recueilli une large batterie de données sur l'organisation des relations partenariales au sein de ce Pôle sur la période 2007-2010. Ces données comprennent la liste des acteurs, leurs catégories (entreprise, centre de recherche, PME, etc.), les données de géolocalisation, la liste des projets répartis par domaines d'activités stratégiques du Pôle (DAS), la place de chaque acteur (coordinateur ou non) dans un projet. A partir de ces données nous pouvons approximer les relations entre les acteurs pris deux à deux en termes de proximités géographiques, cognitives et organisationnelles.

Ces trois formes de proximités entre acteurs servent à cartographier le Pôle et à analyser sa dynamique temporelle [4, 34]. Cette analyse est orientée vers la résolution de quatre questions qui ont trait au cadre normatif indiqué plus haut et au rôle des filtres territoriaux et institutionnels.

La première de ces questions concerne la fonction de coordination assurée par le Pôle de Compétitivité Mov'éo : ce Pôle se présente-t-il comme une « auberge espagnole », où chaque acteur viendrait, ponctuellement, extraire des ressources pour profiter d'effets d'aubaine ou bien, au contraire, est-il un endroit où se cristallisent des relations partenariales entre les différents acteurs ? C'est par l'analyse de la dynamique des entrées / sorties des acteurs dans le Pôle et dans les projets individuels que nous avons cherché à apporter des éléments de réponse à cette question. Dans le cas Mov'éo, c'est clairement la logique de la cristallisation qui prédomine ; les acteurs, quelles que soient leurs caractéristiques, restent durablement membres du Pôle.

La deuxième question relève de la nature des connaissances échangées : sont-elles principalement de nature tacite ou, au contraire, codifiée<sup>3</sup> ? Les proximités géographiques et cognitives tiennent ici une place centrale. Dans certaines industries intensives en connaissances, il est communément constaté que la dispersion géographique des unités de

---

<sup>3</sup>En tant que telles, les connaissances tacites nécessitent pour leur transfert un processus d'apprentissage spécifique, onéreux et coûteux en temps, car articulé aux interactions et aux effets d'expérience. A contrario, le savoir explicite est la connaissance codifiée, c'est-à-dire transmissible en un langage structuré et systématique.

recherche est guidée par l'internationalisation des sources de la connaissance scientifique, alors que la proximité cognitive, « représentations en fonction desquelles les agents inscrivent leurs pratiques » (BELIS-BERGOUIGNAN et al.,(1995), p. 2), est primordiale dans l'organisation des activités de développement et d'adaptation aux marchés. Dans le cas précis de l'activité d'innovation dans les nouvelles « industries de la mobilité » qui préoccupent Mov'éo, il s'avère bien que la proximité géographique est considérée par les acteurs du Pôle comme déterminante dans l'organisation de leurs activités de recherche, ce qui n'empêche pas des collaborations à distance et de la « proximité géographique temporaire » (RALLET et TORRE, 2005) rendue possible par les TIC.

La troisième question a trait à l'insertion des PME au sein de ces systèmes locaux d'innovation : sont-elles, par nature, victimes d'« asymétries comportementales » dans les partenariats qu'elles nouent avec des acteurs plus imposants qu'elles ? Le cadre normatif met au premier plan de l'analyse le rôle des proximités organisationnelles. Nos recherches sur le Pôle Mov'éo montrent que les partenariats entre acteurs asymétriques aux objectifs différenciés ont tendance à se reproduire dans le temps.

Enfin, la dernière question, relative à l'insertion des grandes entreprises au sein de ces systèmes d'interactions. Cherchent-elles à explorer l'espace, ou bien sont-elles mues par une logique d'exploitation de leurs bases de connaissances ? L'étude sur Mov'éo montre d'une part que les proximités cognitives entre les acteurs d'un même projet peuvent quelquefois être ténues, d'autre part que les acteurs-coordonateurs, le plus souvent de grandes entreprises ou d'importants centres de recherche publics, « attirent » dans la communauté du Pôle un nombre croissant de PME, nouveaux acteurs qu'elles ne mêlent que très rarement à des projets appartenant à des DAS différentes et que les grands acteurs se partagent peu entre eux.

#### **Axe 4 : Réseaux d'infrastructures et nouveaux usages**

Il est souvent affirmé qu'« il n'y a pas de politique d'aménagement du territoire sans une politique d'infrastructure » même si un changement de paradigme s'est opéré dans les années 1990 (GUIGOU J-L., (1997)) dans la sphère politique de l'aménagement du territoire en substituant progressivement à l'objectif d'égale répartition des activités sur un territoire , un

objectif d'équité dans l'accès aux services sur ce même territoire pour ses habitants. Cette politique d'infrastructure, dont la mise en œuvre implique une multitude d'acteurs et qui articule des dimensions relatives aux transports, aux télécommunications, à l'énergie et aux services publics, serait une condition *sine qua non* de l'ancrage et de l'attraction des entreprises au territoire. Nous abordons ces infrastructures comme des « biens systèmes », c'est-à-dire comme un ensemble de prestations et composants qui ne font sens que s'ils sont pris en compte simultanément. Les infrastructures sont ainsi conçues comme des réseaux techniques particuliers, qui laissent largement la place à une analyse des stratégies des acteurs (pouvoirs publics, entreprises, société civile). Autrement dit, il est selon nous insuffisant d'analyser et d'évaluer une politique d'infrastructures du point de vue purement technique, indépendamment de la manière dont les acteurs orientent les choix qui sont faits et se les approprient par le développement d'usages particuliers et potentiellement innovants. Quelles stratégies et quels usages les acteurs sociaux peuvent-ils développer face à une densification des infrastructures de transports ou de télécommunications au sein d'un territoire donné ou sur des territoires connexes ? Quel contenu donner dans ce cadre à la « concurrence territoriale » et comment la gérer ? C'est notamment en intégrant ces questions que nous mesurons les coûts et bénéfices et évaluons la mise en œuvre de politiques locales d'infrastructures destinées à supporter des services et permettre le développement d'usages par exemple dans le domaine des télécommunications [16, 24, 25].

Cette approche privilégie deux entrées et trois problématiques complémentaires. Les deux entrées possibles sont celle des objets techniques et celle des parties prenantes. L'entrée « objets techniques » a pour objectif d'évaluer la cohérence du maillage en réseau du territoire et sa congruence avec l'existant et les besoins exprimés par les acteurs locaux. L'entrée « parties prenantes » s'intéresse quant à elle aux processus de prise de décision qui conduisent aux choix des politiques et initiatives locales en les replaçant dans le contexte de la concurrence territoriale.

Les trois problématiques associées à cette démarche sont celle de l'interfaçage, celle de la modularité et celle des usages. La problématique « interfaçage » correspond à une évaluation du degré de connexité entre réseaux aux objectifs complémentaires. Cette problématique se retrouve par exemple dans la gestion de l'inter-modalité des moyens de transports ou dans celle des sources d'alimentation énergétique des territoires. La problématique « modularité » correspond à une évaluation de la capacité d'un territoire à adapter ses infrastructures en

fonction de contraintes extérieures structurantes. Elle vise à identifier les conditions d'un développement territorial durable (DAYAN, 2011). La problématique « usages » correspond à une évaluation de la capacité des acteurs locaux à s'approprier les infrastructures et à transformer leurs comportements. Nouvelles formes de mobilités impulsées par le développement d'infrastructures de transports, nouveaux comportements issus d'une politique de transformation du *mix* énergétique local ou de densification d'une architecture de télécommunication à très haut débit [15], voilà quelques-uns des objets qui peuvent être étudiés dans le cadre de cette problématique (MICHAUX, 2010).

Nous avons travaillé cette question au départ entre 1995 et 2000 dans le champ des télécommunications puis dans le cadre de travaux complémentaires étalés sur quelques années ; [22, 24, 25]), y compris pour les pouvoirs publics et les industriels du secteur [16] en caractérisant une certaine « *standardisation diversifiante* » dans le champ de l'économie numérique (au cours de la thèse de doctorat). En effet, au début des années 2000, la « standardisation » des infrastructures et services de communications électroniques grâce au développement de l'Internet, à la domination de firmes mondiales comme Microsoft ainsi qu'au développement du logiciel libre, a permis à de nombreuses firmes de proposer des services s'appuyant sur ces couches basses standardisées (infrastructures et premières couches de services de télécommunication) et finalement aux consommateurs de « diversifier » leurs usages et leurs fournisseurs.

Puis nous avons constaté rapidement que des infrastructures initialement dédiées à un type de réseau pouvaient être « détournées » de leurs destinations premières. Ainsi, Réseau de Transport de l'Electricité – RTE supporte par exemple des réseaux de télécommunication et commercialise cette capacité. Il en est de même pour les sociétés d'autoroutes ou les Voies Navigables de France. Cette observation des stratégies industrielles fondées sur l'existence de potentialités technologiques nouvelles (comme les courants porteurs en ligne où la pose de câbles optiques enroulés sur les câbles de garde des lignes électriques à haute tension) nous a amené à considérer la question des recompositions industrielles à l'œuvre au-delà des frontières sectorielles des industries de réseau initialement concernées.

Ainsi, à la faveur d'une mission en Californie<sup>4</sup>, nous avons caractérisé en 2012 [6] les mouvements stratégiques à l'œuvre dans les secteurs de l'énergie, des télécommunications, du « numérique » et de l'industrie automobile dans le cadre de l'émergence du véhicule électrique (VE), véritable « bien système ». Nous avons montré que l'émergence de l'industrie du VE en Californie se singularise par un *marché aux perspectives élargies par le franchissement des frontières sectorielles traditionnelles des industries de réseaux* que sont celles de l'énergie, des transports et des télécommunications :

- D'une part, la Californie devient le creuset de nombreuses expérimentations de VE (Nissan, Mini, etc.), dans le but de veiller à la greffe effective et « territorialisée » du VE. Les usages et les comportements des consommateurs face à la recharge des voitures sont étudiés, tandis que les « suites servicielles » dédiées et les modèles d'affaires s'y rattachant sont analysés. Ces expérimentations sont importantes car en Californie, les réseaux électriques possèdent la double caractéristique d'être à la fois vieillissants et le théâtre de pics de consommation très marqués. La juxtaposition des problématiques du VE et des réseaux électriques ne va pas de soi, elle nécessite études approfondies et validations empiriques car il est probable, à terme, que la généralisation des *smart grid* et du protocole *Vehicle-to-Grid* permettra aux VE de stocker l'énergie électrique et, par-là, de contribuer à solutionner les difficultés liées à l'implémentation du VE pour le système électrique et l'intermittence de la production de nombre de sources alternatives d'électricité (BARKENBUS, 2009). Dans cette acception, le VE devient une composante des systèmes électrique et énergétique territoriaux.
- En pariant sur la fertilisation entre des infrastructures de natures différentes (routière, télécoms, électrique et énergétique), les « opérateurs de mobilité électrique » contribuent à transcender des secteurs jusqu'ici cloisonnés. Ils créent en quelque sorte un marché qui offre des opportunités de création et de captation de valeur aux industriels qui ont la stratégie – et les moyens – de pénétrer une autre industrie que la leur, mais connexe grâce à l'existence d'infrastructures communes supportant des réseaux de différentes natures [15,33]. Le VE s'envisage désormais non seulement comme un bien qui fait système avec

---

<sup>4</sup> 2010 - Membre de la mission française « VEHICULES ELECTRIQUES, HYBRIDES ET BATTERIES ». Cette mission partenariale des pôles de compétitivité français du secteur automobile a été organisée aux Etats-Unis et cofinancée par le Ministère de l'Economie (DGCIS), en collaboration avec UBIFRANCE, la Mission Economique - UBIFRANCE de Chicago et Détroit et le Pôle coordinateur MOV'EO (1 semaine). Rencontres en Californie d'un ensemble d'acteurs industriels (TESLA Motors, Better Place, IBM Almaden Research Division,...) académiques (UCLA, Stanford notamment) et politiques (Chef de cabinet du bureau du Gouverneur de Californie) en Californie, à Los Angeles et San Francisco, afin d'étudier l'émergence de l'industrie du « Véhicule Electrique » sur ce territoire et depuis ce territoire ainsi que les opportunités de coopération franco-américaine pour la mission.



les réseaux routiers, énergétiques et télécoms, à travers les protocoles *Vehicle-to-Roadside* communications, *Vehicle-to-Grid* et *Vehicle-to-Home*, mais également comme le maillon central d'un système de mobilité électrique intelligent, au même titre que les bornes de recharge intelligentes. Ces propriétés le différencient fondamentalement de son homologue thermique.

- Les pouvoirs publics californiens se sont associés aux industriels du territoire, avec leurs fragilités technico-économiques, à l'image de celles des réseaux électriques, pour permettre la reconversion de l'appareil productif industriel automobile et électrique, dans une physionomie originale où le VE et les bornes intelligentes jugulent la surcharge du réseau électrique, voire l'intermittence des sources d'électricité alternatives. Dans cette mesure, les acteurs publics et privés agissant en Californie se donnent les moyens de réussir collectivement le lancement de produits et de services radicalement innovants par le biais du passage des véhicules thermiques aux VE.

Plus généralement, nous prolongeons actuellement ce travail avec Jonathan Bainée [33], doctorant membre de l'UEA et ATER à Paris 1, en nous demandant si de nouvelles modalités stratégiques ne sont pas en train de naître dans ces firmes des industries de réseaux comme peuvent le laisser penser quelques faits :

- Dans le monde de l'économie numérique, certains industriels (tels que Orange ou Free) couplent téléphonie fixe, téléphonie mobile, accès à l'Internet et télévision (offres *quadruple play*). Google lance – en 2010 – une filiale appelée Google Energy, devenant par-là même un « marchand d'électricité ». Il est vrai que les services Google s'appuient sur des serveurs énergétivores. Simultanément participe à des projets d'expérimentation liés aux réseaux de bornes pour véhicules électriques.
- Dans le monde de l'électricité, les grands opérateurs préparent des offres basées sur le concept de *smart grid*, occasionnant le fait que les consommateurs d'électricité, à certaines heures, deviennent des producteurs d'une électricité qu'ils ont, au préalable, stockés dans des batteries stationnaires ou celles de leur véhicule électrique (V2G et V2H). Les pics de consommation sont ainsi absorbés grâce, non plus à une surproduction momentanée, mais à l'organisation intelligente du réseau avec une affectation dynamique des rôles aux différents pôles du réseau.
- Dans le secteur des réseaux de transport, de grands opérateurs (comme Véolia en France) conçoivent des offres de services publics locaux tirant parti des technologies de

l'information et de la communication (RFID, NFC), pour permettre l'accès à un ensemble de services publics locaux dispensés par le délégant (piscine, cantines scolaires, transports scolaires, transports publics, palais des sports etc.).

Ces modifications significatives dans le secteur de l'économie numérique, de l'énergie et des transports invitent à s'interroger sur la prédominance de la logique de quasi intégration verticale, c'est-à-dire de cloisonnement, qui prévalait jusqu'ici au sein de chacune de ces industries [28]. En effet, alors qu'au XXe siècle, ces trois grands secteurs étaient organisés de manière verticale, il semble bien que de *nouvelles stratégies, capitalisant sur le principe de décloisonnement sectoriel*, sont imaginées et mises en œuvre par de nombreux industriels préexistants ou par de nouveaux opérateurs.

Conceptuellement, il faut évaluer la pertinence des outils de la science économique destinés à appréhender la réalité industrielle d'une modification de la nature des activités et, le cas échéant, envisager de créer de nouveaux concepts. Le concept de « **marché augmenté** », qui marque le passage d'une quasi-intégration verticale à une quasi-intégration diagonale ou trans-sectorielle, permettrait – selon nous – de saisir les décisions stratégiques d'investissement au sein des groupes industriels privés, non plus en référence au modèle de portefeuille d'activités (pratique usuelle des grands cabinets de conseil, type Boston Consulting Group), mais en référence au périmètre du « marché augmenté », c'est-à-dire le marché tel qu'il se reconfigure par la mutualisation des infrastructures supportant les réseaux de services, dispensés dans les champs de l'économie numérique, énergétique et de transport.

Outre ce travail en cours de préparation, à court terme, nous envisageons de lancer au sein de l'UEA une thèse de Doctorat en CIFRE avec un industriel issu de ces industries réseaux. C'est ce que nous sommes en train de chercher à finaliser en France avec GDF Suez qui nous propose un candidat doctorant pour octobre 2013 afin d'explorer la thématique de l'innovation stratégique au sein du groupe, à la faveur justement de ces nouvelles potentialités. Il nous reste à déterminer notre entrée privilégiée, i.e. sous l'angle « Systèmes et Réseaux » ou « Territoires et Innovations », dans la mesure où nous traitons de « biens systèmes » très fortement ancrés aux territoires.

## **B – Territoires et Innovations**

Qui sont les acteurs qui modèlent l'organisation et les dynamiques territoriales ? Quelles stratégies développent-ils ? A quels « réseaux » sont-ils liés ? De quelles manières les pouvoirs publics peuvent-ils s'appuyer sur eux pour promouvoir des politiques locales de développement ? Quels sont les indicateurs à mobiliser pour évaluer et prescrire les actions de développement mises en œuvre ? Ces questions nourrissent notre programme de recherche et nous amènent à formuler des scénarios opérationnels.

Notre grille de lecture combine plusieurs unités d'analyse parmi lesquelles : les parties prenantes de la dynamique territoriale, et les territoires eux-mêmes, conçus comme des entités se redéfinissant perpétuellement dans le temps et dans l'espace. L'idée est d'étudier les trajectoires socioéconomiques du développement territorial en identifiant les leviers à disposition des acteurs locaux pour orienter celles-ci vers les outputs qu'ils souhaitent, mais en gardant à l'esprit d'une part qu'elles restent fortement inscrites dans l'histoire locale, d'autre part que les marges de manœuvre sont en partie limitées par le cadre macro-institutionnel. Il reste cependant selon nous suffisamment de jeu pour essayer de concevoir une action publique infléchissant ces dynamiques. Nous tentons de cerner la capacité des parties prenantes à créer localement des avantages spécifiques favorisant une dynamique territoriale pérenne et une bonne insertion dans la division internationale du travail, ainsi que les modalités d'ancrage et de mobilité des facteurs de production s'entremêlant à des échelles diverses : locales, régionales, nationales ou supranationales.

Les travaux sur le thème « territoires et innovation » se structurent autour de deux axes :

- Stratégies d'acteurs et production des territoires.
- Apprentissages, connaissances, compétences, ancrages.

### **Axe 1 : Stratégies d'acteurs et production des territoires**

Avec la globalisation financière, la mobilité du capital s'est considérablement accélérée (p.ex. COLLETIS et PAULRE, 2008). La fragmentation des processus de production et leur éclatement géographique en unités spécialisées ont favorisé le développement de nombreux réseaux internationaux de production, qu'ils soient intégrés ou externalisés (p.ex. COLLETIS

et DIEUAIDE, 2008). Cette dynamique, multiforme, dessine les contours d'une organisation spatiale des activités dont la distribution sur les territoires interroge la cohérence et les dynamiques locales de développement. En retour, les territoires constituent des ensembles locaux d'activités productives dont la compétitivité ne dépend plus exclusivement du coût et/ou de la spécialisation des ressources disponibles (MOUHOUD, 2003, MOATI et MOUHOUD, 2005). La qualité des infrastructures, mais également le degré de proximité géographique, organisationnelle et institutionnelle des différents agents parties prenantes, déterminent dans une large mesure la capacité locale d'un territoire à s'ajuster aux changements économiques globaux. Au carrefour de ces deux dimensions – globale et locale – du développement, le territoire est le siège de dynamiques que nous proposons d'explicitier (GREFFE et MAUREL 2009, IAURIF 2008, RALLET et TORRE 1998).

Cette entrée engendre d'autres questions : quelle est la capacité des acteurs à négocier de manière constructive pour structurer l'espace local de manière durablement productive ? Quelles formes de partenariats sont et peuvent être envisagées pour atteindre ce but ? Comment s'assurer de relations équilibrées lorsque les stratégies, tailles et secteurs d'activités sont fortement hétérogènes (acteurs économiques et institutionnels, GE et PME, etc.) ? Prendre en compte la gouvernance du développement local réclame d'intégrer dans la réflexion les nombreuses contraintes institutionnelles qui modèlent le comportement des acteurs. Il s'agit alors selon nous de définir un ensemble de « possibilités institutionnelles » spécifiques à un territoire et une capacité de ce territoire et de ses acteurs à se mouvoir dans cet ensemble. L'accent est ainsi mis sur les processus endogènes d'évolution permanente des territoires et, plus précisément, sur le rôle du politique dans l'orientation de ces évolutions ; loin en effet de concevoir les dimensions économiques, technologiques et macro-institutionnelles comme des contraintes objectives auxquelles le local (social et politique) ne peut que s'adapter, nous envisageons la possibilité, par l'innovation de gouvernance, d'infléchir durablement les trajectoires économiques et sociales locales (GUESNIER 2009).

Depuis la fin du travail de thèse en 2000, nous avons régulièrement remis sur le métier le travail engagé pour aider à la prise de décisions politiques au niveau des collectivités territoriales ou à un niveau national, dans un contexte d'évaluation ex-post ou ex-ante.

En effet, en 1999 [1, 10], nous avons proposé de procéder à un calcul de « Rente Informationnelle Collective » pour aider le Conseil Général de la Manche à prendre une

décision de réalisation d'une infrastructure de télécommunications à haut débit et de construction d'une offre de services de télécommunications, impliquant plusieurs niveaux de collectivités territoriales et plusieurs natures de politiques publiques interdépendantes (cf. supra). Le principe général était celui d'une analyse coûts-bénéfices incluant des coûts d'opportunités afin de pallier l'impossibilité de « deviner » par avance les bénéfices d'une telle politique, permettant ainsi d'évaluer le signe de la rente : positif ou négatif.

En 2008, pour l'ARCEP [14] et en 2009 pour la CDC [15] toujours dans le champ de l'économie numérique, nous avons à nouveau utilisé notre méthode respectivement en évaluation ex-post et ex-ante. Mais nous sommes alors restés sur un sentiment de frustration lié à la catégorisation des effets d'une politique, à la difficulté d'embrasser les interdépendances et à l'incapacité des économistes à accompagner les décideurs politiques en situation d'incertitude radicale comme l'a rappelé à tous ceux qui l'aurait occulté, l'accident majeur de Fukushima, illustrant parfaitement l'incertitude (radicale) à laquelle tout décideur et tout territoire est confronté dès qu'il s'agit de prendre une décision politique.

C'est pourquoi, nous conduisons actuellement un travail avec SatyaPROAG [32], doctorant à l'UEA, afin de proposer les fondements théorique d'une méthodologie CoBAYe (Cost-BenefitAnalysiswithinterdependancY and incErtainty) proposant un véritable changement de paradigme en matière d'évaluation des politiques publiques.

En effet, il s'agit de tenter d'endogénéiser la durée sur laquelle pratiquer, à partir d'une analyse coûts – bénéfices, une évaluation socio-économique d'une politique publique caractérisée par des interdépendances avec d'autres politiques publiques et par une incertitude (radicale) liée notamment au caractère « humain » du décideur et à toute tentative d'évaluation ex-ante. Dans ce cadre, il nous semble pertinent de considérer qu'en fonction de la nature de la politique à évaluer, du territoire concerné et de la psychologie du décideur public, cette durée doit varier pour être limitée à un niveau d'imprédictibilité « acceptable » pour le territoire et le décideur.

Concrètement, l'analyse coûts-bénéfices est un outil classique d'aide à la décision publique pour les décideurs. Toutefois, ils doivent souvent prendre en compte l'interdépendance d'une variété importante de politiques publiques et de stratégies privées et prendre des décisions dans un contexte d'incertitude radicale, et parfois – par chance – d'incertitude probabiliste.

Nous proposons, de compléter la CBA classique (par ex. WEIMERD.L., (2008), pour une définition) prenant en compte l'interdépendance des politiques publiques et des stratégies privées ainsi que l'incertitude radicale.

Nous travaillons sur l'élaboration d'une nouvelle typologie pour conduire des CBA, qui prend en compte l'interdépendance des politiques publiques et des stratégies privées, mais aussi le registre d'incertitude auquel sont confrontés les décideurs. Cette nouvelle forme de CBA sera notamment axée sur la mise en place d'un nouveau concept, appelé « *opportunitybenefits* ». Elle aboutira à la mise en place du modèle CoBAYe : outil d'aide à la décision pour évaluer une politique publique dans un contexte d'incertitude et d'interdépendance des politiques publiques et des stratégies privées.

Ainsi par exemple, afin de décider quelle est la meilleure politique publique pour améliorer la qualité de l'air parisien, la ville de Paris souhaite bénéficier d'un outil d'aide à la décision, qui pourrait identifier, et prendre en compte, non seulement les coûts, les coûts d'opportunité et les bénéfices de la politique d'amélioration de la qualité de l'air, mais aussi ses effets éventuels sur d'autres politiques ainsi que les opportunités qu'elle pourrait offrir aux acteurs concernés par la ville.

En effet, dans la perspective de décision publique, que ce soit pour des études ex-ante ou ex-post, la manière la plus répandue de réaliser une analyse coûts-bénéfices consiste toujours en deux étapes : identifier d'abord, puis attribuer une valeur monétaire aux coûts et bénéfices directs et indirects liés à la politique qu'on souhaite mettre en place. Ces analyses ne tiennent compte que très partiellement des coûts d'opportunité en n'envisageant qu'une seule alternative et une seule catégorie de bénéficiaires.

Au sein des analyses coûts-bénéfices, les coûts d'opportunité ainsi que les innovations sont comptabilisés parmi les coûts et les bénéfices indirects (MEUNIER, 2009). Pourtant un autre choix est possible. En effet, dans le cadre des analyses input-output conduites à un niveau méso-économique (par exemple Atkinson, (2007), que nous avons mobilisé en 2009 dans le cadre d'une étude conduite pour la CDC ; [15]), pour évaluer les effets d'une politique publique et, à la différence des effets indirects qui sont obtenus sans action supplémentaire (ni de la part des pouvoirs publics, ni de la part des autres agents économiques), les effets induits nécessitent une décision volontaire, d'abandon (ou de renoncement) d'une autre politique

publique ou stratégie d'agent économique (entreprise, ménage...) ou d'adoption d'une autre politique ou stratégie.

Une manière innovante de réaliser des analyses coûts-bénéfices en tant qu'outil d'aide à la décision pourrait donc non seulement consister en l'introduction de coûts d'opportunité, mais également des « opportunitybenefits ». Par exemple, la politique d'amélioration de la qualité de l'air, que nous cherchons à évaluer dans le cadre du travail de thèse de SatyaPROAG, peut engendrer la mise en place de différents types de politiques publiques et de stratégies privées qui leur sont étroitement liées. Ce sont ces différents effets qui sont donc appelés « effets induits » de la politique originale à évaluer. Par ailleurs, il peut aussi y avoir des effets liés aux synergies entre des politiques interdépendantes, déjà existantes ou mises en place en même temps, et à des échelons territoriaux différents. Le terme des « opportunitybenefits » désigne donc l'ensemble des bénéfices pouvant découler de ces effets, et un des objectifs de cet article et d'en proposer une typologie, afin de pouvoir compléter la méthode d'analyse coûts-bénéfices actuelle.

Ce travail vise donc à proposer et valider sur plusieurs politiques, décideurs et territoires, un changement de paradigme et une méthode originale pour conduire des analyses coûts-bénéfices, en situation d'interdépendance et d'incertitude (radicale), dans une perspective d'aide à la décision, grâce :

- A la création d'une nouvelle typologie, basée sur l'identification et la valorisation monétaire d'effets directs, indirects et induits de n'importe quelle politique publique
- A l'endogénéisation de la durée sur laquelle porte l'évaluation ex-ante, en fonction des caractéristiques du territoire, des politiques interdépendantes et des décideurs.

Ce travail constitue un des axes de développement des travaux de l'UEA que nous souhaitons continuer de mener en étendant les bénéficiaires de notre approche, à de multiples territoires, décideurs et secteurs afin d'en évaluer la pertinence et d'en améliorer la robustesse. Cette perspective de recherche est d'autant plus motivante qu'elle correspond à une attente sociétale et désormais une obligation légale puisqu'il n'est désormais plus possible de lancer une politique publique sans son dispositif d'évaluation, qui le plus souvent se révèle assez décevant par manque de méthodologie adaptée, parce que souvent mal transposées par des bureaux de conseil rompus à l'évaluation financière et non à l'évaluation socio-économique.

D'autre part, ces travaux en développement portant de manière dominante sur les questions de gouvernance des territoires sont complétés par des travaux portant sur la perception des territoires y compris en termes de proximité et la représentation des effets des politiques publiques sur ces derniers en vue d'en faciliter l'analyse.

En effet, dès le travail de thèse [1], nous commençons à avancer l'idée que les proximités, informationnelles et cognitives pouvant s'affranchir de la distance géographique, sont peut-être de nature à modifier la géographie économique ou au moins sa perception par élus et les citoyens, les producteurs et les consommateurs « vivant » les territoires, et ceci avec d'autant plus de prégnance que les performances technico-économiques des réseaux de communications électroniques évoluent fortement, au risque parfois de créer des « fractures territoriales numériques » [24, 25] que nous cherchons d'ailleurs à réduire entre 2000 et 2003 en dirigeant le programme « télécommunications haut débit » du Département de la Manche. Aussi entre 2010 et 2013 avons-nous cherché avec Waldemar KARPA [2, 19] à savoir si le développement des communications électroniques depuis le milieu des années 90 introduisait des anisotropies au sein des espaces et particulièrement en France au point d'induire une véritable « géographie informationnelle ». Nos objectifs de recherche étaient alors de :

- proposer une méthode et des outils génériques permettant de répondre à cette question
- répondre à cette question pour la France afin de tester la pertinence de ces outils sur un territoire pour lequel nous disposions d'informations qualitatives suffisantes pour apprécier le caractère illustratif, explicatif voire prédictif de la méthode proposée, et la pertinence des causalités envisagées ;
- envisager la transposition d'une telle méthode pour étudier plus généralement l'impact des investissements en infrastructures sur la géographie économique notamment parce que la multi-modalité ne s'envisage plus uniquement, de notre point de vue, au sein d'une seule nature de réseaux techniques mais aussi entre des réseaux de nature différente comme par exemple les réseaux de transports de personnes et les réseaux de communications électroniques qui sont partiellement complémentaires et partiellement substituables.

Nous avons réussi, grâce à une méthodologie permettant d'affecter des caractéristiques en matière de télécommunications aux nœuds d'un réseau territorialisé ou aux surfaces irriguées par ce même réseau, à repérer des anisotropies à partir du cas de la France, les caractériser et enfin à les visualiser grâce à des représentations cartographiques adaptées. En l'occurrence il



s'agit d'anamorphoses de cartes (ou transformations cartographiques de position) qui peuvent être « thématiques » (ou scalaires) ou « différentielles » (« vectorielles »).

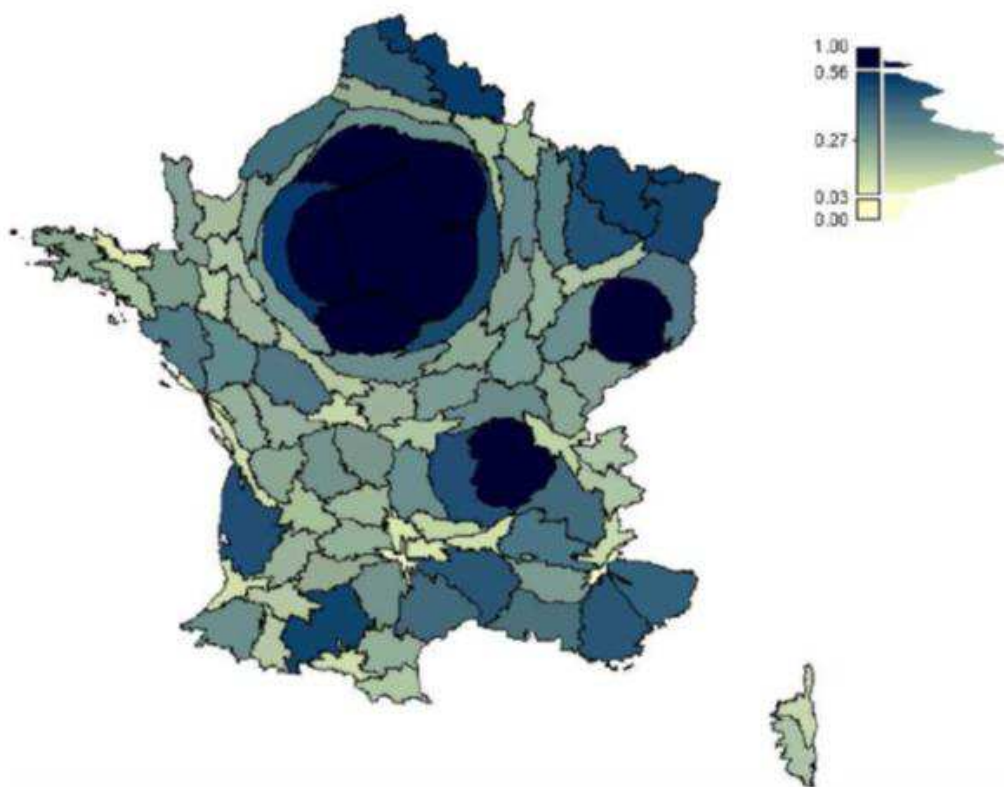
Aussi nous disposons désormais concernant les anisotropies « Centre – périphérie » i.e. inter-territoires (de type TGV, voire par exemple L'HOSTIS, 2000, 2003) grâce aux anamorphoses scalaire uni ou multipolaire d'un outil de visualisation de la qualité du réseau de transport (en amont de la boucle locale) en matière de communications électroniques. Nous disposons aussi concernant les anisotropies au sein des territoires i.e. intra-territoires grâce à une anamorphose vectorielle, d'un outil de visualisation de la qualité du réseau de distribution en matière de communications électroniques i.e. de la boucle locale.

Plus généralement, nous avons démontré que si différents facteurs influencent la « géographie informationnelle », en termes d'économie industrielle, ces anisotropies ne sont pas influencées uniquement par les conditions de base de l'industrie du haut débit, en particuliers les caractéristiques juridiques, techniques et économiques des infrastructures destinées à supporter des réseaux de télécommunications aussi bien dans leurs parties dédiées au transport que dans celles dédiées à la distribution (boucle locale). Plus précisément, le rôle qu'a joué la réglementation du secteur des communications électroniques, notamment en matière de dégroupage de la boucle locale (loi de déréglementation des télécommunications et de privatisation de France Telecom (1996) et transposition en droit français des directives européennes en matière de communications électroniques (2002)), ainsi que l'intervention des collectivités territoriales en matière de construction d'infrastructures de télécommunications et de fournitures de services de télécommunications au public (« Réseaux d'Initiatives Publique » en vertu des dispositions des articles du « Code Général des Collectivités Territoriales » L1511-6 de 1995 et L1425-1 de 2004) est perçu visuellement grâce à notre méthodologie parce que les anisotropies ne sont à l'évidence pas le seul fruit des dynamiques technico-économiques du marché des communications électroniques.

En effet, dans le cas de la France, si les caractéristiques du marché des communications électroniques suffisaient à expliquer les anisotropies informationnelles constatées alors une carte anamorphosée (« départements » - surfaces) avec des variables dépendant de l'accessibilité aux réseaux haut débit (qualité et accessibilité) aurait la même allure qu'une carte anamorphosée scalaire (« départements » – surfaces) avec des variables dépendant des PIB « départementaux » et de leurs croissances, puisque les opérateurs du marché des

communications électroniques investissent là où le marché potentiel est le plus prometteur i.e. là où le PIB est le plus élevé et présente les plus fort taux de croissance. Or, finalement ce sont les départements français qui ont bénéficié d'investissements publics dans le cadre des RIP qui sont représentés avec les plus grandes surfaces alors que celles-ci ne sont dans notre méthodologies proportionnelles qu'à des caractéristiques attestant de la qualité du réseau de télécommunications et non le potentiel économique de ceux-ci du point de vue des opérateurs (Cf. figure 10 ci-dessous extraite de [2]).

Figure 10: Overall quality and accessibility dimension of France's broadband network



Enfin, à l'avenir il nous paraît nécessaire de croiser cette double approche portant d'une part sur l'aide à la décision et la gouvernance territoriale [32] et d'autre part sur la représentation cartographique des effets des politiques décidées afin de les évaluer et finalement d'en améliorer la gouvernance [2, 19] avec les travaux engagés avec Jonathan BAINÉE sur le thème des « marchés augmentés » [33]. En effet, les « marchés augmentés », fruits du décloisement stratégique des industries de réseau, sont le « théâtre » d'interdépendances

multi-réseaux, influencées par les politiques publiques et les stratégies des firmes en matière de transport, de télécommunications et d'énergie notamment.

## Axe 2 : Apprentissages, connaissances, compétences, ancrages

L'innovation n'est pas déconnectée du territoire et de ses acteurs, privés et publics. Elle est en partie le fruit de combinaisons locales de compétences et de connaissances. Le comportement innovateur perdure grâce aux apprentissages engendré par les interactions répétées et les réseaux qui se tissent entre les acteurs du territoire et entre ceux-ci et des acteurs extérieurs qui apportent les ressources, les connaissances ou les compétences complémentaires qui font défaut localement. De ce point de vue, l'articulation entre territoire et innovations peut s'appréhender d'au moins trois manières différentes :

- Bien que les connaissances soient produites en différents lieux du monde, elles peuvent être appropriées et combinées de manière originale par les acteurs locaux, contextualisées en quelque sorte, pour donner lieu à des innovations susceptibles de marquer en profondeur la structure territoriale en favorisant le développement local (COLLETIS G., PECQUEUR B., [1995]).
- Lorsque la connaissance est elle-même issue du territoire, elle peut être à la source de stratégies de valorisation socioéconomique consistant à créer des « avantages absolus » (MOATI et MOUHOUD, 2005) : le territoire renferme ainsi des ressources qu'il devient le seul à détenir, apparaissant ainsi comme un interlocuteur privilégié et obligé de ses partenaires. Cette logique se réfère traditionnellement à l'exploitation d'un patrimoine architectural, environnemental et culturel local. Elle va cependant bien au-delà, comprenant l'économie, les institutions et la société civile en général, bien que dans ces champs les possibilités de valorisation patrimoniale restent encore peu exploitées (THEPAUT, 2002).
- Lorsque l'activité d'innovation est marquée institutionnellement (organisée via des politiques publiques locales, ou bien organisée « par le haut ») se pose la question des outils à mettre en place pour évaluer et consolider les processus et les outputs de ces politiques. Cependant, on ne peut planifier les résultats de l'activité d'innovation, de même qu'il est difficile de prescrire les « bonnes » manières d'innover. Parce que l'activité d'innovation, par nature, produit des ruptures, elle nécessite une capacité des

acteurs locaux à actualiser leurs bases de connaissances et de compétences et à adapter leurs stratégies en essayant d'anticiper ces changements. Elle nécessite également la mise en œuvre d'outils capables de déterminer la viabilité socioéconomique des trajectoires de développement explorées localement (LUNDVALL (1985), MATTEACCIOLI A., TABARIES M. (2007)).

La manière dont l'activité d'innovation s'articule concrètement aux territoires a connu depuis quelques décennies de profonds bouleversements, et ces bouleversements se poursuivent de nos jours sans que l'on puisse encore envisager avec certitude leur terme. Certains lient cette phase de mutations au développement des technologies de l'information et de la communication, technologies jouant un rôle moteur dans le passage à la production de masse des connaissances. Elargissant la sphère de la production et des échanges immatériels et intensifiant les interactions en réseau, cette interprétation envisage a priori une déconnexion croissante entre innovation et territoire. Un certain nombre de facteurs, cependant, viennent limiter la portée de cette tendance et expliquer les recompositions structurelles territoriales auxquelles on assiste aujourd'hui du côté des activités d'innovation. Ces facteurs ont trait essentiellement aux comportements des agents qui s'adaptent à ces nouvelles conditions de la production et de l'échange, nouvelles conditions qui se traduisent par l'apparition de formes historiquement inédites de coopérations sociales localisées.

D'autres approches appréhendent ces mutations comme le résultat des transformations sociales qui ont marqué la « crise du fordisme » il y a de cela quelques décennies (p.ex. VERCELLONE, 2003). Elles cherchent à cerner l'historicité des phénomènes « connaissance » et « innovation » tout en identifiant les dimensions multiples et contradictoires dans lesquelles se manifestent leurs dynamiques. Elles conduisent à périodiser sur le temps long la dynamique des espaces économiques en identifiant les différents régimes de production, circulation, usage et appropriation de la connaissance. C'est dans l'identification de ces régimes historiques que le territoire apparaît et qu'il joue un rôle spécifique en fonction de la nature des connaissances produites (p.ex. LEBERT et VERCELLONE, 2004).

Que l'on aborde la relation innovation / territoire sous l'angle de la « révolution informationnelle » ou de l'émergence d'une « économie fondée sur la connaissance », elle l'est de toute manière dans un cadre d'analyse qui privilégie l'existence d'une historicité dans

la dynamique des espaces économiques et institutionnels, que ces espaces soient considérés localement ou globalement.

Ainsi, les territoires constituent au fil du temps une masse critique en termes cognitifs, humains et capitalistiques leur permettant d'ancrer leur développement en constituant des actifs spécifiques grâce à des processus d'apprentissage combinant différentes natures de réseaux (sociaux, économiques, scientifiques etc.), de connaissances (tacites ou codifiées) et différentes formes d'apprentissages.

Dès la fin du travail de thèse [1], nous en avons l'intuition et avons cherché à caractériser ce qui nous semble être un nouveau type de SPL et d'apprentissage, émergeant avec les potentialités liées aux NTIC : « l'espace serviciel » et le « learning by commuting » [7].

Ainsi, les SPL caractérisent un système dans lequel les acteurs sont fortement ancrés et développent de nombreuses relations de coopérations (CARLUER, 2006), prennent des formes variées, depuis le « District Industriel » (MARSHALL, 1920 ; TINACCI-MOSELLO, DINI, 1989), au « Milieu Innovateur » (AYDALOT, 1986 ; GREMI, 1986 ; MAILLAT, 1995), en passant par le « District Technologique », la « Technopole » (CALLON, 1985) ou encore, « l'Espace Serviciel » [7], dont les « firmes réseaux » et les centres d'enseignement supérieur et de recherche sont des acteurs majeurs. Le concept de « Cluster » est quant à lui profondément polysémique y compris au sein de la littérature de PORTER (DESROCHERS, SAUTET, 2004) qui s'éloigne régulièrement de sa définition de 1998 (« *la concentration géographique d'entreprises interdépendantes : fournisseurs de biens et de services dans des branches industrielles proches ; les firmes livrant le produit final coopèrent avec les universités, et leurs concurrentes* »).

D'autre part, nous adoptons depuis une douzaine d'année [5, 7] une démarche ancienne et continue, y compris par le biais de comparaisons internationales [11], d'analyse des liens entre l'ancrage territorial des SPL, les dynamiques de formation, d'innovation et d'apprentissage (« Learning by doing, using, interacting, networking » notamment ARROW, 1962 ; ROSENBERG, 1982 ; LUNDVALL, 1985 ; LAZEGA, 1994), la nature (codifiée ou tacite) des connaissances en jeu et le mode de transmission de celles-ci (THEPAUT, 2002).

Ces raisonnements mobilisant une double clé de lecture en termes de dynamique d'apprentissage et de nature et mode de transmission des connaissances s'inscrivent dans une lignée déjà ancienne (KIRAT, (1993), LUNG et MAIR (1993), RALLET (1995)). Leur opérabilité s'est notamment cristallisée dans l'émergence du concept de « Learning by commuting », suggéré dans l'un de nos travaux antérieurs (2000) pour décrire une forme d'apprentissage qui est apparue selon nous au sein d'un Système Productif Local embryonnaire et spécifique au Département de la Manche en France parce qu'il ne nous semblait pas relever clairement d'un des archétypes de SPL pré-existants et pour lequel nous avons également proposé un concept original : « l'espace serviciel ». Le « Learning by commuting » a été défini comme un « *apprentissage par la connexion réticulaire multi-modale qui permet à l'agent d'être là et dans plusieurs « ailleurs »* » [1]. Ce type d'apprentissage a été proposé pour décrire une potentialité qui s'est concrétisée au début des années 2000 à un seuil significatif avec le développement d'expérimentations et d'usages liés au développement des TIC, y compris en matière de formation, au sein de quelques territoires ruraux dont la Manche. Les TIC ont alors permis de faire émerger de nouvelles combinaisons de situations pédagogiques, « traditionnelles » d'une part, impliquant la présence physique dans un même lieu d'apprenants et d'enseignants, et « nouvelles » d'autre part, à l'instar de situations de télé-enseignement recourant aux TIC synchrones et asynchrones. Cette terminologie plonge ses racines dans la technologie et embrasse les champs sociologiques et économiques. En termes techniques, le concept de commutation emprunte au domaine des télécommunications. Trivialement, la commutation consiste à mettre en relation téléphonique deux correspondants au sein d'un réseau de télécommunication. En termes sociologiques et économiques (analyse des réseaux sociaux - WASSERMANN et alii, 2007 et nouvelle sociologie économique - GRANOVETTER, 1973), pour « exploiter » cette communication bilatérale, encore faut-il auparavant « explorer » le réseau. En matière téléphonique, l'abonné peut consulter de multiples annuaires pour entrer en relation avec un autre abonné. En matière de « Cluster » ou de SPL, il est évident que les divers acteurs de l'innovation, appartenant à de multiples réseaux sociaux, peuvent utiliser leurs propres carnets d'adresses, ainsi que ceux de leurs partenaires de même nature ou non. Ils peuvent également utiliser ceux mis en place par les pouvoirs publics, ou tous les signaux parfois « faibles » émis par les membres du SPL ou simplement en relation avec celui-ci comme l'attestent nos travaux récents de comparaison internationale de quelques territoires emblématiques en Europe, en Asie ou en Amérique dotés d'universités « technologiques » de « classes mondiales » [11,5]. Une fois l'exploration effective, ces acteurs décident d'exploiter certaines relations en combinant, de manière

complémentaire, plusieurs modalités d'échanges médiatisées ou non par des technologies et des infrastructures. Cette pratique en deux temps permet d'apprendre et d'innover au sein de communautés sociales élargies et hétérogènes à partir d'une première communauté restreinte et homogène.

Ces propriétés de l'apprentissage permis par l'exploration-exploitation des multiples réseaux présents au sein des SPL sont spécifiques du « Learning by commuting ». L'exploration y est multimodale et l'exploitation temporaire. Les modalités de l'exploration-exploitation dépendent, en outre, de la nature des connaissances que les acteurs cherchent à échanger. En reprenant GRANOVETTER (1973) pour comprendre les dynamiques territoriales d'innovation au sein des SPL de toute nature, il semble bien que les « liens faibles » sont explorés grâce à « l'encastrement social et structural » des acteurs présents au sein des SPL, avec plus ou moins de moyens et de succès et à une échelle territoriale allant du local à l'international. En effet, un Système Productif Local, un Cluster, un « Pôle de Compétitivité », ou toute autre forme territorialisée de production-consommation, constitue une plateforme où peuvent potentiellement se construire des relations entre des acteurs aux caractéristiques diverses (taille, production, objectif, moyens, structure de propriété, nature institutionnelle, etc.) et, par conséquent, où l'exploration-exploitation peut être mise en œuvre de façon plus ou moins spontanée, systématique et intense [34]. Aussi, bien que les « connaissances tacites », spécifiques aux agents et aux organisations sont difficilement transmissibles (THEPAUT, 2002), les TIC ont facilité leur transfert [10] comme nous l'avons pressenti dans la Manche [1,7], de sorte que la proximité physique n'est aujourd'hui plus nécessaire en permanence. Une proximité médiatisée par les TIC peut parfois permettre l'interaction et l'expérience nécessaires au transfert de connaissances tacites caractéristiques des processus d'innovation technologiques. C'est alors à travers le prisme d'un dosage subtil et spécifique de « proximités géographiques » et de « proximités organisées » (PECQUEUR, ZIMMERMANN, 2004 ; RALLET, TORRE, 1995 ; 2005) ou « médiatisées » que le « Learning by commuting » se met en place pour innover au sein des SPL.

Ensuite, l'étude internationale que nous avons dirigée [11] nous a permis de constater que les dynamiques d'apprentissage par « la commutation » (« Learning by commuting ») font désormais partie, au sein de Clusters revendiquant la capacité à former à l'innovation, des situations pédagogiques mises en œuvre. Elles se développent à partir d'un noyau de connaissances et de compétences maîtrisées localement (par ex. COLLETIS G., PECQUEUR

B., [1995]) pour explorer puis exploiter les réseaux multi-échelles et multi-niveaux se superposant sur des territoires plus vastes afin de produire de nouvelles connaissances codifiées et tacites, au profit des acteurs locaux du Cluster, notamment des industriels qui ne s'engagent dans cette stratégie d'exploration-exploitation que parce qu'ils ont l'espoir d'innover, ce qui signifie in fine de mettre sur le marché des produits ou des services qui satisferont une demande. Le Cluster, longtemps appréhendé et mis en œuvre – notamment en France – comme un ensemble générique, se nourrit en fait des spécificités des territoires, qu'il contribue par-là à remodeler suivant des modalités également spécifiées par les territoires. La territorialisation des formations à l'innovation se conçoit ainsi comme un processus qui mature et qui suit une progression logique et graduelle capitalisant à la fois sur les singularités de chacune des composantes du Cluster, pouvoirs publics et formations (transformation ou continuité de l'action de l'Etat en termes de politique industrielle et de politique de recherche, y compris technologique), entreprises et recherche privée (polarisation sur la science ou la technologie), et de surcroît, sur des spécificités qui tiennent aux interactions et aux synergies entre ces trois composantes. C'est d'ailleurs dans la mesure où ces relations font système sur la base d'un « stock d'actifs relationnels » (STORPER, 1996) partagé que la dynamique de territorialisation des formations à l'innovation s'inscrit dans une mouvance plus large, susceptible de modifier la nature du Système Productif Local (SPL) notamment par le biais des dynamiques d'apprentissage à l'œuvre, y compris du « Learning by commuting ». Dans une perspective systémique, le SPL ou le Cluster est ainsi à la fois un lieu concret d'actions interdépendantes, un champ d'actions stratégiques et un lieu où s'organisent des relations de coopération-concurrence entre les entreprises, ainsi qu'un lieu où s'offrent et sont saisies des opportunités, y compris lointaines du point de vue géographique. Dans les cas étudiés dans le cadre du benchmark international lancé par le PIMREP [11], le processus territorialisation des formations s'est articulé à des mutations structurelles et dans le cas du bassin munichois [5] par exemple, vers une complexification, un enrichissement et une diversification du territoire, fruit de l'exploration-exploitation réticulaire.

Ainsi, les travaux récents sur les « clusters », remis au goût du jour en matière de recherche économique territoriale grâce à la politique française des « pôles de compétitivité » lancés en 2004 par le gouvernement français nous ont conduit premièrement à réinterroger la théorie économique traitant des systèmes productifs locaux ainsi que la littérature « officielle » émanant des pouvoirs publics locaux, nationaux en France et à l'étranger et des ensembles supranationaux portant sur les politiques de « clusters ». Ensuite, l'analyse de quelques cas de



« pôles de compétitivité » labellisés par le gouvernement français nous a conduit à explorer les données disponibles et à chercher quels étaient les outils et concepts mobilisables afin de dépasser les simples études de cas descriptives telles qu'elles ont été le plus souvent pratiquées, notamment par des cabinets de conseils mandatés par les pouvoirs publics afin d'évaluer ces « pôles de compétitivité » et la politique nationale (cf. séminaire Economix à l'Université de Paris Nanterre en novembre 2008). La théorie des graphes [34] a notamment été mobilisée en réponse à l'intuition suivante : l'espace serviciel et son type d'apprentissage spécifique « learning by commuting » est l'étape ultime de transformation de certains SPL pré-existants ayant été labellisés par le gouvernement français.

C'est la suggestion d'évaluation des PC que l'UEA a d'ailleurs porté auprès de la DGCIS en 2010. Cette évaluation ne doit pas se faire uniquement à l'aune des objectifs affichés par le porteur de projet ou le CIADT qui a sélectionné et proposé de labelliser le SPL mais aussi à l'aune des objectifs révélés par les graphes informationnels analysés en ayant recours à l'analyse structurale et à la théorie de la dominance économique. En effet, ces graphes sont susceptibles de révéler les pratiques des acteurs concernés par un pôle de compétitivité : au premier rang desquels, groupes industriels, entreprises multinationales, PME, établissements d'enseignements supérieurs et de recherche, laboratoires publics ou privés de recherche et au second rang, pouvoirs publics locaux et nationaux.

Ce dernier axe de de recherche nécessite ainsi selon nous de travailler la problématique de l'ancrage territorial avec les outils de la dominance économique et de la théorie des graphes d'influence [35], au risque de les instrumentaliser (avec l'accord de leurs père et disciples, membres de l'UEA, LANTNER, LEBERT et LEQUEUX), mais pour le plus grand bénéfice de la compréhension des dynamiques économiques, fussent-elles cachées derrière un réseau extrêmement dense de relations différentes et superposées au sein des territoires.

### III. Animation de la recherche, valorisation des recherches et relations internationales, responsabilités collectives et administratives.

Cette partie est une description plus factuelle et donc moins explicitée des contributions parce que ses rubriques sont extrêmement classiques et ne souffrent pas en principe d'interprétations diverses.

### **III.1. Animation de la recherche**

#### **Direction et jurys de mémoires de Masters, Projets de Recherche et Projets de Fin d'Etudes**

3 à 4 mémoires dirigés et 10 à 15 soutenances présidées tous les ans depuis 2004.

#### **Jurys de thèses de doctorat et d'HDR**

DESPINEY Barbara, [2013], « Institutions et développement : les pays en transition et émergents face à la mondialisation », HDR en sciences économiques, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Habilitation dirigée par Mathilde MAUREL.

SOARES SANTANA DE MENDONÇA Marta, [2012], “Conditions for re-conceptualize the contemporary Urban Local Scale - Considering communication networks to attain conditions for space appropriation”, Delft University of Technology, thèse dirigée par Prof.Dip.-Ing. H.J. ROSEMAN.

ASAIEZ Kais, [2011], « La modularité comme forme organisationnelle de l'industrie : ses implications pour l'analyse de la firme - Etude de cas issus des industries automobiles et aéronautiques », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, thèse dirigée par Patrick DIEUAIDE.

ADAMIAK-FORTE Adrien, [2010], « Infrastructures et Territoires : Une contribution à la modélisation des interactions entre transports et télécommunications en Economie Géographique », Université Jean Monnet de Saint Etienne, thèse dirigée par Nadine MASSARD.

ERNATUS Hélène, [2009], « Performance des entreprises dans une petite économie insulaire de la Caraïbe : le cas de la Guadeloupe », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, thèse dirigée par Roland LANTNER.

## Co-Direction de thèses de doctorat

2013 - ..., LAHMER Abdellatif, « La Valorisation des ressources patrimoniales : une modalité de développement durable fondée sur le concept de milieu innovateur. Le pays d'argan au Maroc », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER).

2012 - ..., HONG Ying, "Research on ProductivityImprovements of Digital Information Resources", Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER).

2011 - ..., PROAG SatyaLekh - « Evaluation socio-économique d'une politique publique d'amélioration de la qualité de l'Air (ZAPA- Ville de Paris – ADEME) », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER).

2008 - ..., EL FASSI Samia – « Economie du Conseil : essai d'analyse d'une industrie et d'un marché », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER).

## Direction de programmes de recherches

2011- 2014, Direction scientifique pour la France du consortium européen du projet « Clean Tech Incubation Europe » INTERREG IVC : This projectwill help authorities to chose suitablepolicy interventions/instruments attuned to their own local/regional situation. CTEI is based on a partnership consisting of partners from Delft (lead partner), Rotterdam, Helsinki, Budapest, London, Paris and Turin. The partners are cities/municipalities, universities and incubators (founded by the authorities). The universities and the incubators work on a daily basis with local/regional policy makers to support the clean tech SME"s with their business processes. Within the project these policy makers will attend the seminars as well and share their experiences, by which even more policy makers from the regions will be contributing.

2009 - « Evaluation ex-ante d'impact socio-économique du déploiement du FTTH (Fiber To The Home) en France », réalisée par le Centre d'Economie de la Sorbonne pour la Caisse des Dépôts et Consignations, pour préparer la partie « Economie Numérique » du Grand Emprunt, Centre d'Economie de la Sorbonne.

2008 – « Evaluation ex-post de le l'impact socio-économique de l'intervention des collectivités territoriales en matière de communications électroniques », réalisée par le Centre d'Economie de la Sorbonne pour l'ARCEP, dans le cadre de l'évaluation des politiques publiques.

2010 - ....., - Direction du programme collectif de recherche de l'UEA : « SYRTI (SYstèmes et Réseaux, Territoires et Innovations) ».

2010 – 2011, Direction du Benchmark International du PIMREP (ParisTech Innovation Management Research and Education Programm) en matière de formation à l'innovation.

### **Organisation de colloques**

2011 - « Contraintes extérieures, regains du protectionnisme et/ou intégrations économiques », Colloque International co-organisé par le laboratoire d'Intégration Economique Internationale (LIEI) de la Faculté de sciences Economiques et de Gestion de Tunis (Université Tunis El Manar), le CRIFES du Centre d'Economie de la Sorbonne (Université Paris 1 Panthéon Sorbonne et l'Unité d'Economie Appliquée (ENSTA ParisTech).

2008 - « Mondialisation : intégration économique et croissance en méditerranée occidentale.», Colloque International co-organisé par le laboratoire d'Intégration Economique Internationale (LIEI) de la Faculté de sciences Economiques et de Gestion de Tunis (Université Tunis El Manar) et le CRIFES du Centre d'Economie de la Sorbonne (Université Paris 1 Panthéon Sorbonne).

### **Participations à des groupes de recherche**

2006 - ... Membre du groupe de travail pour la refondation de l'ISMEA (Institut de Sciences Mathématiques et Economiques Appliquées).

2004 - ... Membre du GDR « TIC et Territoire » (Groupement de Recherche "Technologies de l'Information et de la Communication et Société" créé en 2002 sous l'égide

des départements SHS (Sciences de l'Homme et de la Société) et STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) du CNRS).

2003 - ... Membre de comités de pilotage d'études économiques à l'Observatoire Economique de la Défense.

2000 – 2002 Groupe de prospective de la DATAR pour « France, 2020 ».

1999 – 2003 Observatoire des Télécoms dans la Ville (groupe de travail Enseignement et Formation).

1999 – 2003 Groupes de recherche de l'Institut d'Economie Urbaine.

### **III.2 Valorisation des recherches et relations internationales**

Je participe à la valorisation des recherches effectuées de différentes manières et par ordre chronologique, les actions les plus significatives sont les suivantes :

2010 - ... Membre du Comité de Pilotage du Domaine d'Activité Stratégique « Solutions de Mobilité Intelligente » au sein du Pôle de Compétitivité « MOV'EO » et quelques expertises pour SMI.

2003 - ... Expertises en organisation et stratégie pour les secteurs public et privé : AMO, avant-projet, évaluation de politiques publiques, stratégies industrielles, aides à la décision, prospective et stratégies de développement territorial.

2011 - « Economie des nouvelles mobilités : nouvelles chaînes de valeur, nouveaux modèles économiques, nouvelles régulations », conférence pour le séminaire DATACT "Open data des villes en mouvement", Rencontre du 16 juin à la CCI de Nanterre, dans le cadre du pôle Moveo.

2006 - "Quels réseaux pour quels usages ?", Conférence pour le Colloque de l'Assemblée des Départements de France et du Département du Nord "Territoires et services numériques : Les départements en action", 26 septembre, Lille.

2004 - Analyse du marché français des télécommunications à haut débit : structures de la concurrence et stratégies des équipementiers, des opérateurs de réseaux (électriques, ferrés, autoroutiers, voies navigables) et des opérateurs de télécommunications, pour un ensemble d'opérateurs d'industriels du BTP.

2003 et 2004 - Analyse comparative des différents modes de délégation de service public s'offrant à une collectivité territoriale pour l'établissement et/ou l'exploitation d'un réseau de télécommunications à haut débit dans le cadre du L1511-6 puis du L1425-1 du CGCT.

2004 - Rédaction du CCTP d'un « Dossier Type » de Consultation des Entreprises dans le cadre d'une DSP d'affermage pour l'extension et l'exploitation d'un réseau de télécommunications à haut débit.

1995 - 2003 : Mise en réseau de PME-PMI et développement du commerce électronique B to B (via un Extranet départemental) et B to C ; Mise en place d'un réseau régional de télé-enseignement et de téléformation du secondaire au supérieur ; Déploiement d'un réseau départemental de « Visio Guichets Administratifs » au sein de maisons de services publics ; Mise en place d'un plan « TIC pour l'Education » au sein d'un département etc.

Dans le champ des actions internationales, mes actions les plus marquantes au cours des dernières années sont les suivantes :

- thèses en cotutelle ou partenariat avec l'étranger

2005 - ..., LARIF Medhi, « Intégration économique et financière, commerce international et développement économique : analyse du cas de la Tunisie », Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, (co-dir. Roland LANTNER), Faculté de Sciences Economiques et de Gestion de Tunis - Université Tunis El Manar (co-dir. Fayçal LAKHOUA).

- partenariats avec l'étranger

2009 - ..., Conseiller scientifique du Directeur de l'Ecole Nationale des Ingénieurs de Tunis (ENIT - Université Tunis El Manar) pour l'évolution du programme de Droit, Economie et Gestion de l'ENIT.

- invitations et séjours à l'étranger

2007 - Exploration avec Jean-Jacques PIERRAT, l'Attaché Scientifique au Consulat de Boston, April Julich PEREZ, la responsable du Programme MIT France, le Prof. Chris MAGEE, Head of CIPD (Centre for Innovation in Product Development : joint initiative between the "SloanSchool of Management" and "System Engineering Division" ) et le Prof. John PARSONS, directeur du CEEPR (Center for Economic and Environmental Policy Resarch), au MIT Cambridge (US), des possibilités de collaboration entre l'ENSTA et le MIT ainsi que co-direction 2 stagiaires de recherche de l'ENSTA (1 semaine).

2010 - Membre de la mission française « VEHICULES ELECTRIQUES, HYBRIDES ET BATTERIES ». Cette mission partenariale des pôles de compétitivité français du secteur automobile a été organisée aux Etats-Unis et cofinancée par le Ministère de l'Economie (DGCIS), en collaboration avec UBIFRANCE, la Mission Economique - UBIFRANCE de Chicago et Détroit et le Pôle coordinateur MOV'EO (1 semaine).

Rencontres en Californie d'un ensemble d'acteurs industriels (TESLA Motors, Better Place, IBM Almaden Research Division,...) académiques (UCLA, Stanford notamment) et politiques (Chef de cabinet du bureau du Gouverneur de Californie) en Californie, à Los Angeles et San Francisco, afin d'étudier l'émergence de l'industrie du « Véhicule Electrique » sur ce territoire et depuis ce territoire ainsi que les opportunités de coopération franco-américaine pour la mission.

2011 - Membre de la mission française « LE VEHICULE INTELLIGENT ». Cette mission partenariale des pôles de compétitivité français du secteur automobile a été organisée aux Etats-Unis et cofinancée par le Ministère de l'Economie (DGCIS), en collaboration avec UBIFRANCE, la Mission Economique - UBIFRANCE de Chicago et Détroit et le Pôle coordinateur MOV'EO (1 semaine).

Participation au congrès mondial des « Intelligent Transportation Systems » à Orlando puis rencontres d'un ensemble d'acteurs industriels (NAVTEQ Corporation, VALEO R&D) et académiques (Volpe National Transportation Laboratory, Georgia Tech, Virginia Tech,

Boston University, MediaLab at MIT) pour étudier les opportunités de coopération franco-américaine pour la mission.

### **III.3. Responsabilités collectives et administratives**

#### **III.3.1. Pour l'ENSTA ParisTech**

2013 - ... Membre élu du Conseil d'Administration de l'ENSTA ParisTech (collège des enseignants-chercheurs).

2012 - ... Représentant de l'ENSTA ParisTech au sein des groupes de travail de la Fondation de Coopération Scientifique du Plateau de Saclay pour constituer la « Schools d'Economie et de Sciences Sociales » et le « Département Sciences Humaines et Sociales » de l'Université de Paris Saclay.

2011 - ... Représentant de l'ENSTA ParisTech au sein de l>IDEX « VEHiculesDEcarbonnésCOMmunicants ».

2011 - ... Représentant de l'ENSTA au sein du projet de Labex LISI (Laboratory of Interdisciplinary Studies on Innovation) de ParisTech.

2009 - ... Directeur de l'Unité d'Enseignement et de Recherche en Economie Appliquée (UEA).

10 enseignant-chercheurs, 4 doctorants, 70-80 enseignants, 10 responsables de cours, 600 heures d'enseignements pour les cursus ingénieurs et polytechniciens sur les thèmes de l'économie contemporaine, de l'innovation, de l'entrepreneuriat, des stratégies industrielles, de la propriété intellectuelle, pilotage des partenariats académiques pour l'enseignement et la recherche en sciences économiques (Universités Paris 1, ParisTech, UPSud, TU DELFT, IdeaLeague, Dauphine, MIT, etc.).

2003 - 2009 Directeur du Département Droit Economie Gestion de l'ENSTA : 50 enseignants, 10 responsables de cours, 600 heures d'enseignements pour les cursus ingénieurs



et polytechniciens, pilotage des partenariats académiques pour l'enseignement et la recherche en sciences économiques (Universités Paris 1, Dauphine, MIT Cambridge USA, etc.).

2003 - ... Membre du Conseil de la Formation de l'ENSTA.

2003 - ... Membre du Conseil de la Recherche de l'ENSTA.

2003 - ... Direction des cursus de Droit Economie et Gestion pour les élèves-ingénieurs de l'ENSTA et les élèves polytechniciens à l'ENSTA.

### III.3.2. En dehors de l'ENSTA ParisTech

2010 - ... Membre du bureau de PEEPS (Pôle de l'Entrepreneuriat Etudiant du Plateau de Saclay – Projet sélectionné par les Ministères de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et de l'Economie et de l'Indutrie) – en charge du mécénat industriel.

2009 - ... Membre du Conseil de l'Institut de Sciences Mathématiques et Economiques Appliquées (Paris) (Revue « Economie Appliquée » et « Economie et Sociétés »).

2009 - 2012 Directeur du bureau de PIMREP (ParisTech Innovation Management Research and Education Programme).

2004 - ... Coordinateur du Master « Conseil en Organisation, Stratégie et Systèmes d'Information » (spécialité du Master d'Economie Internationale) - Université Paris 1-Panthéon Sorbonne et Membre du jury et du Conseil d'Orientation.

1997 – 2003 Directeur Adjoint de la Direction Départementale de l'Informatique et des Inforoutes (35 personnes), Chef du Service Inforoutes et Téléactivités, Ingénieur en Chef de 1ère catégorie – Département de la Manche.

2002 - Présidence de la commission de consultation publique du Département de la Manche pour l'établissement d'un constat de carence en matière de télécommunication à haut débit (cadre du L1511-6 du CGCT).

2000 – 2003 Direction du programme « télécommunication haut débit » du Département de la Manche : 30 Millions d'Euros d'investissement ; 2,5 ME de fonctionnement par an pour le

développement des usages et des nouveaux services liés aux NTIC (e-learning, e-business, e-santé, e-administration, etc.) ; Aide à la décision, conception d'une DSP, maîtrise d'ouvrage, négociations et contractualisations pour l'ensemble du programme avec les grands opérateurs sur les réseaux de télécommunications, les boucles locales et la téléphonie mobile (Réseau de Transport de l'Energie, France Telecom, Orange, Cegetel, SFR, Telecom Développement, Bouygues Telecom, LD COM, Télia, COLT, Altitude Telecom, Belgacom etc.).

1995 – 1997 Ingénieur subdivisionnaire, Service informatique – Département de la Manche.

1995 - ... Chercheur associé au Centre d'Economie de la Sorbonne (Axe « Institutions » - Université de Paris 1 – PANTHEON SORBONNE – CNRS UMR N° 8174).

#### **IV. Enseignement**

A l'ENSTA ParisTech, je dispense environ 90 à 120 HETD par an depuis 2003.

2003 - ... EA101 - Introduction à l'économie contemporaine : institutions, faits, concepts et théories.

2004 - ... EA312 - Management, décisions économiques et négociations.

2004 - ... EAX305 - Economie Industrielle Appliquée.

2004 - ... Tutorat d'élèves de troisième année (10 à 15 par an).

J'ai conçu les enseignements de la première année pour les élèves ingénieurs civils (EA101) à ceux de l'année d'application pour les élèves polytechniciens (EAX305).

A l'Université Paris 1- Panthéon Sorbonne, je participe aux Masters 2 d'Economie Internationale et Publique, spécialités « Conseil en organisation et stratégie » et « Economie de l'aménagement et du développement local », ainsi qu'à Erasmus Mundus Master " in Sustainable Territorial Development" (EMM STeDe ).

Je dispense ainsi environ 80 à 100 HETD par an depuis 2003 à l'Université Paris 1- Panthéon Sorbonne. J'ai conçu ces trois enseignements.

- 2002 - ... Réseaux de télécommunications et aménagement du territoire.
- 2002 - ... Information, innovation et dynamiques territoriales.
- 2009 - ... Gouvernance et croissance de l'entreprise.

D'autre part, depuis 2003, j'assume la direction et la coordination d'enseignements à l'ENSTA ParisTech.

- 2010 - ... 16 unités d'enseignement ENSTA par an (32 ECTS par an).  
1 module d'enseignement électif de l'ENSTA (6 ECTS par an).  
Le cursus « polytechnicien » en droit, économie et gestion (16 ECTS par an).
- 2003 - 2009 25 à 30 unités d'enseignement ENSTA par an (37,5 à 45 ECTS par an).  
1,5 modules d'enseignement électif et 1 module d'enseignement thématique de l'ENSTA (12 ECTS par an).
- 2003 - ... Le cursus « polytechnicien » en droit, économie et gestion (16 ECTS par an).

## Conclusion

Le titre de cette dernière partie est convenu et attendu mais est-il bien choisi ?

J'ai bien commencé mon introduction par une question alors je me permets de commencer cette conclusion par une question...

Je ne conclurai pas ce mémoire par une synthèse des orientations que je propose en matière de recherches en sciences économiques. C'est l'objet même de ce mémoire. C'est pourquoi, à l'image de mon introduction, cette conclusion sera très personnelle.

Comme je l'écrivais au début de ce mémoire, au commencement, il y a eu la thèse de doctorat en sciences économiques, engagée en 1995 et maintenant en 2013, il y a un véritable programme de recherche en économie et une équipe. Entre les deux, il y a eu progressivement la volonté de plus en plus affirmée de comprendre et d'agir de manière structurée et efficace, grâce à l'économie, en tant que science sociale.

D'abord comprendre simultanément et de manière systémique les TERRITOIRES, l'INDUSTRIE, les INNOVATIONS, les RESEAUX et leurs liens. Cette compréhension passe premièrement par la diffusion des nouvelles connaissances produites au sein de la communauté scientifique afin qu'elles soient contestées et finalement certifiées. Deuxièmement, elle s'effectue aussi, en recueillant au sein de la société civile et auprès des institutions politiques, problèmes et réactions aux solutions proposées.

Ensuite agir en réalisant, en enseignant, en coordonnant des programmes pédagogiques, en diffusant, en conseillant, en administrant.

Ce mouvement de construction progressive d'un parcours personnel passe par la proposition d'un programme de recherche et la création d'une Unité d'Enseignement et de Recherche en Economie Appliquée à l'ENSTA ParisTech et le diplôme d'Habilitation à Diriger les Recherches en Economie de l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne.

Ce parcours engagé pour comprendre et agir se fait de manière centrifuge en partant de mon travail personnel sur un territoire limité et en le portant progressivement à l'intérieur de cercles de plus en plus larges, d'un point de vue scientifique, pédagogique, politique et territorial, grâce à la démultiplication que permet le travail en équipe et en réseau ainsi que l'appartenance à de multiples communautés interdépendantes.

Il me semble qu'une des caractéristiques essentielle d'un directeur de recherches est sa capacité à fédérer des talents diversifiés, à proposer des problèmes motivants et attractifs, à partager des problèmes et des solutions, à orienter des collègues plus jeunes ou ne disposant pas des mêmes expériences ou des mêmes champs d'expertises, à transposer des concepts et des méthodes de l'étude d'un objet à un autre voire d'une discipline à une autre. C'est ce à quoi je m'emploie quotidiennement notamment au sein de l'UEA, de l'ENSTA ParisTech et de l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne.

Cette caractéristique essentielle doit permettre de produire et de co-produire de la connaissance scientifique, ce qui permet de mieux comprendre collectivement et pour ce qui nous concerne d'enseigner et d'agir au service de l'intérêt collectif, y compris en valorisant la recherche produite et en participant à l'animation de la communauté scientifique.

Une autre caractéristique est la capacité à croiser les secteurs, les thématiques, les disciplines en faisant preuve d'audace scientifique et de cohérence grâce à une démarche rigoureuse, y compris parfois au-delà des sciences économiques voire des sciences sociales en s'ouvrant d'un point de vue disciplinaire, culturel et international.

C'est aussi cette seconde caractéristique que je cherche à développer depuis quelques années pour être en mesure d'encadrer directement de jeunes chercheurs souhaitant engager des études doctorales ou des recherches post-doctorales en sciences économiques.

C'est la raison pour laquelle je me suis engagé personnellement dans cette démarche de préparation d'une Habilitation à Diriger des Recherches qui ne saurait en aucun cas être une conclusion mais bien finalement une introduction...

## Liste des publications et communications

### Thèse de Doctorat en sciences économiques

1. LE GOFF R., [2000], « Mutation informationnelle et politique territoriale - Eléments de théorie des marchés et des organisations appliqués au Département de la Manche », (félicitations du jury à l'unanimité), Paris, 445 p.

### Articles dans revues internationales à comité de lecture

2. LE GOFF R., KARPA W. [soumis], "Regional development policy analysis based on cartogram methods: the case of France's broadband network", Spatial Economic Analysis.
3. LE GOFF R., BAINÉE J., LEBERT D., [à paraître], « Introduction », Innovations. Cahiers d'Economie de l'Innovation. (Numéro spécial Former à l'innovation).
4. LE GOFF R., LEBERT D., [à paraître], « L'emploi de méthodologies structurales pour évaluer la performance d'un pôle de compétitivité : le cas de Moveo », Innovations. Les cahiers d'Economie de l'Innovation. (Numéro spécial Former à l'innovation).
5. LE GOFF R., [à paraître], « Territorialisation des formations à l'innovation et « Learning by commuting » : les enseignements d'une étude de cas internationale », Revue Innovations.
6. LE GOFF R., BAINÉE J., [2012], « Crises, mondialisation et résilience des territoires : le cas de la Californie dans l'émergence de l'industrie du Véhicule Electrique », Revue d'Economie Régionale et Urbaine, pp 303-326.
7. LE GOFF R., CARLUER F., [2002], « NTIC et apprentissage multimodal localisé : vers la constitution d'un " Espace Serviciel " ? », in Revue d'Economie Appliquée, n°3/2002, pp 135-171.

## Coordination de numéros de revue ou d'ouvrages collectifs

8. [à paraître], Numéro spécial Former à l'innovation, Innovations. Les cahiers d'Economie de l'Innovation.

## Communications dans des congrès internationaux ayant donné lieu à publication d'articles (actes)

9. LE GOFF R. [2008], "De la quasi-intégration mondiale des systèmes scientifiques, technologiques et productifs au développement économique", Colloque "Mondialisation, intégration économique et croissance en méditerranée occidentale", Faculté de Sciences Economiques et de Gestion, Tunis, 8 et 9 février.
10. LE GOFF R., THEPAUT Y., [1999], « Collective Rent on Information and Economic Development », in Les changements dans le secteur public : acteurs et dilemmes et résultats (expériences de la France et de la Pologne), Warsaw School of Economics Press, Varsovie, pp. 149-180.

## Ouvrages et chapitres

11. LE GOFF R. (Dir.), [2013], « ParisTech Innovation Management Research and Education Program – Benchmark International », Livre blanc - tome 2, ParisTech Institut des Sciences et Technologies, 141 p.
12. LE GOFF R, [2011], « Chap. 3 - Aménagement Numérique, Attractivité des Territoires et Développement Durable », in « L'ingénierie de territoire à l'épreuve du développement durable », sous la direction de Léo DAYAN, André JOYAL et Sylvie LARDON, Ed. L'Harmattan, Paris, pp 73-96.
13. LE GOFF R., THEPAUT Y., [2002], « Services publics informationnels et collectivités territoriales : l'exemple manchois », in Concurrence et services publics enjeux et perspectives, Presses Universitaires de Rennes, pp 193-210.

## Rapports de recherche

14. LE GOFF R., LANTNER R. et al. [2008], Impact économique de l'intervention des collectivités territoriales dans le domaine des communications électroniques, Rapport remis à l'ARCEP pour préparer le rapport public présentant un premier bilan de l'application de l'article L. 1425-1 du CGCT, (confidentiel), 93 p.

## Rapports de contrats

15. LE GOFF R., LANTNER R., [2009], Analyse des impacts économiques directs et indirects d'un déploiement FTTH en France pour la CDC, dans le cadre de la préparation du Grand Emprunt (confidentiel).

16. LE GOFF R., LANTNER R., [2004], Analyse du marché français des télécommunications à haut débit : structures de la concurrence et stratégies des équipementiers, des opérateurs de réseaux (électriques, ferrés, autoroutiers, voies navigables) et des opérateurs de télécommunications (confidentiel).

## Communications

17. LE GOFF R. BAINÉE J. [2011], « Crises, mondialisation et résilience des territoires : le cas de la Californie dans l'émergence de l'industrie du véhicule électrique », Colloque International : "Contraintes extérieures, regains du protectionnisme et/ou intégrations économiques", 20-21 mai, Hammamet.

18. EL YOUNSI H., LEBERT D., LE GOFF R. [2011], "Les inégalités structurales au sein de l'espace économique méditerranéen", Colloque UNECA et OMC, "Libéralisation commerciale et dynamique des inégalités", Rabat, 27-29 octobre 2011.

19. LE GOFF R., KARPA W. [2010], "Redesigning territories : the case of France's broadband network in the light of regional development and public policies", Spatial Economics in Contemporary Economic Policy Session, 85th Annual Conference – Portland – June 29 – July 3.

20. LE GOFF R. [2008], "Le pôle de compétitivité, levier réticulaire ? Evaluation du PC "system@tic" par la théorie des graphes appliquée aux projets de R&D", Séminaire de



recherche « PME et Pôles de compétitivité : mobilisation et interactions », 19 novembre 2008, Université de Paris Ouest La Défense Nanterre.

21. LE GOFF R. [2007], "Les enjeux économiques et territoriaux du haut débit", Colloque de l'ARCEP et du CNER "Réseaux haut débit, services et usages", 21 novembre, Paris.

22. LE GOFF R. [2006], « Economie numérique, développement et aménagement du territoire : quels rôles pour les collectivités territoriales ? », Groupe ROBINSON, ADIS, Université Paris Sud.

23. LE GOFF R., [2004], « Territoires, connaissances et réseaux : la combinaison des proximités et des pouvoirs informationnels et capitalistiques », Symposium ISMEA, "Asymétries et polarisations dans l'espace économiques mondial", 11 décembre, Valence.

24. LE GOFF R. [2004], Haut débit et dynamiques territoriales en France : déterminismes et degrés de liberté, Colloque "TIC et inégalités, les fractures numériques", 18-19 novembre, Paris.

25. LE GOFF R. [2004], L'aménagement du territoire à l'heure des télécommunications à haut débit : infrastructures, services et usages publics et privés, ASRDLF, 1er au 3 septembre, Bruxelles.

26. LE GOFF R., [2000], « Nouvelles formes d'activités, nouvelles technologies et dynamiques des espaces », Groupe Prospective DATAR, Espaces naturels et ruraux et société urbanisée, Paris.

### Vulgarisation et conférences

27. LE GOFF R., [2012], Management Consulting and cognitive mobility, Lecture for Board of European Students of Technology (BEST), ENSTA, Paris, 26th October.

28. LE GOFF R., [2011], « Economie des nouvelles mobilités : nouvelles chaînes de valeur, nouveaux modèles économiques, nouvelles régulations », pour le séminaire DATACT "Open data des villes en mouvement", Rencontre du 16 juin à la CCI de Nanterre, dans le cadre du pôle Moveo.

29. LE GOFF R. [2006], "Quels réseaux pour quels usages ?", Colloque de l'Assemblée des Départements de France et du Département du Nord "Territoires et services numériques : Les départements en action", 26 septembre, Lille.

30. LE GOFF R. [2005], « Fracture numérique et aménagement du territoire : stratégies industrielles et politiques publiques », Conférence à la Maison de l'Université, 24 mars, Rouen.

31. LE GOFF R., [2004], Sciences, technologies, companies and human capital at the age of information, Lecture for Board of European Students of Technology (BEST), ENSTA, Paris, 11th - 18th January.

### Publications, communications et travaux en préparation

32. LE GOFF R., PROAG S., [2013], “CBA, Policies Interdependency, Uncertainty : the COBAYe Method”, 88th Annual Conference of the Western Economic Association, WEA, Seattle.

33. LE GOFF R., BAINEE J., [2013], “When ‘Vertically Integrated Markets’ Transform into ‘Augmented Markets’”, 88th Annual Conference of the Western Economic Association, WEA, Seattle.

34. LE GOFF R., LEBERT D., [2013], “Economic Development, Clusters, and Interdependencies: Some Evidence from a French Cluster (Mov’eo)”, 88th Annual Conference of the Western Economic Association, WEA, Seattle.

35. GALLO J., LEBERT D., LE GOFF R. [2013], “Une brève introduction à la théorie de la dominance économique”, pour la revue Marché et Organisations.

36. Projet TGI-CP (Réponse à un appel à projet ANR de l’UEA - ENSTA ParisTech et de Thalès Research&Technology) : Théorie des Graphes d’Influence et Communautés de Pratiques – 2013-2016.

## Bibliographie

- ALTER N., [2000], *L'innovation ordinaire*, Paris: PUF.
- ANTONELLI C., [1986], “ Technological Districts and Regional Innovation Capacity ”, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, pp. 695-706.
- ARENA R., BENZONI L., DE BANDT J., ROMANI P.M. éd.s., [1991], *Traité d'Economie Industrielle*, Economica, Paris.
- ARROW K.J., [1962 a], « The Economic Implication of Learning by Doing », *Review of Economic Studies*, N°29.
- ARROW K., [1962 b], « Uncertainty and the welfare economics of medical care », *The American Economic Review*, Vol.53, n°5, pp.941–973.
- ARROW, K.J., [1963], *Social Choice And Individual Values*, Yale University Press.
- ATKINSON, R.D., (2007). Framing a national broadband policy. *CommLawConspectus* 16, 145.
- AYDALOT P., [1985], *Économie régionale et urbaine*, Economica, Paris.
- AYDALOT P., [1986 a], *Milieux innovateurs en Europe*, Paris, GREMI.
- AYDALOT P., [1986 b], “ Les technologies nouvelles et les formes actuelles de la division spatiale du travail ”, *Cahiers du C3E*, n° 47, Paris.
- BANCEL-CHARENSOL L., [1996], *La déréglementation des télécommunications*, Economica, Paris.
- BARKENBUS J., [2009], Our Electric automotive future: CO2 savings through a disruptive technology *Policy and Society* 27 : 399-410.
- BASLE M., [1999], “ Compétition entre les différents niveaux de gouvernement dans l’offre d’attractivité locale. Le cas des infrastructures publiques territorialisées et de la création de réseaux locaux de compétitivité ”, dans V. Gouëset, *Investissements étrangers et milieu local*, pp. 37-50, Presses Universitaires de Rennes, Rennes.
- BASLE M., PENARD T., [2004], *e-Europe, La Société européenne de l’Information en 2010*, Economica, Paris.

- BASLE M., RENAULT M., [2004], L'économie fondée sur la connaissance, Economica, Paris.
- BATEMAN, I.J., WILLIS, K.K.G., ARROW, K.J., (2002). Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the Us, Eu, and Developing Countries. Oxford University Press.
- BAUMOL W.J., PANZAR J., WILLIG R., [1982], Contestable Markets and the Theory of Industry Structure, Harcourt Brace, New-York.
- BECATTINI G. (1992), « Le district marshallien : Une notion socio-économique », in BENKO G. & LIPIETZ A. (eds), Les Régions qui gagnent, PUF, Paris, pp. 35-55.
- BELIS-BERGOUIGNAN M.-C., CARRINCAZEUX C., LUNG Y., LARRUE P., [1995], Contrainte de proximité et organisation spatiale de la recherche-développement des firmes. Une approche sectorielle comparative : l'automobile et la pharmacie. Recherche pour le Conseil Régional d'Aquitaine, programme n°164-166.
- BERGE C., [1958], Théorie des graphes et ses applications, Paris: Dunod.
- BONACICH P., [1972], Factoring and weighting approaches to status scores and clique identification, Journal of Mathematical Sociology 2: 113-120.
- BONACICH P., [1987], Power and centrality: a family of measures, American Journal of Sociology 92: 1170-1182.
- BONACICH P., LLOYD P., [2001], Eigenvector-like measures of centrality for asymmetric relations, Social Networks 23: 191-201.
- BOSCHMA R.A. (2005), « Proximity and innovation. A critical assessment », Regional Studies, Vol.39, n°1, pp.61-74.
- BOUVIER-PATRON P., [1994], L'application des concepts de lock-in et de barrière à la mobilité à une théorie des réseaux d'entreprises, Revue Française d'Economie, n°1, p. 205-237.
- BOUVIER-PATRON P., [1996], Un concept de réseau pour analyser l'organisation industrielle. In J.-L. Ravix (dir.), Coopération entre les entreprises et organisation industrielle, CNRS Editions, Paris.
- BUCHANAN, J., [2008]. Opportunity Cost. The New Palgrave Dictionary of Economics.
- BURMEISTER A., [1999], Proximity and Circulation in Production Networks », in D. Fabbri, A. Reggiani, The Role of Networks in Economic Spatial Systems : New Perspectives, Avebury.
- BURT R.S., [1982], Toward a structural theory of action, New York: Academic Press.

- CALLON M., [1985], “ La résistible ascension des technopoles ”, Technopolis, Paris, Autrement, n° 74, pp. 194-200.
- CAMBRIDGE JOURNAL OF ECONOMICS [1999], Special issue on Learning, Proximity and Industrial Performance, n° 23.
- CAPELLO R., NIJKAMP P., [1996], “ Telecommunications Technologies and Regional Development : Theoretical and Empirical Evidence ”, The Annals of Regional Science, Vol. 30, n° 1, pp. 7-30.
- CARLUER F. [2006], « Réseaux d'entreprises et dynamiques territoriales : une analyse stratégique », Géographie, Économie, Société, Vol.8, n°2, pp.193-214.
- CARLUER F., [1998], La dynamique spatiale polarisée des activités économiques : réalisme d'une théorie de la divergence, Thèse de doctorat, Paris I - Sorbonne.
- CARLUER F., LE GOFF R. [2002, NTIC et apprentissage localisé : vers la constitution d'un « espace serviciel », Economie Appliquée, Tome LV, n°3, p. 135-171.
- CHANDLER A.D., [1977], La main visible des managers une analyse historique, Economica, Paris.
- CHANDLER A.D., [1989], Stratégies et structures de l'entreprise , Ed. d' Organisation, Paris (1ère traduction en 1972).
- CHANDLER A.D., [1992], Organisation et performance des entreprises - Les USA, 1880-1948, Ed. d'Organisation, Paris.
- COLEMAN J.S., [1973], The mathematics of collective action, Chicago: Aldine.
- COLLETIS G., DIEUAIDE P., [2008], Travail, compétences et nouvelle centralité du rapport salarial. In Colletis G., Paulré B. (dir.), Les nouveaux horizons du capitalisme : pouvoirs, valeurs, temps, Paris: Economica.
- COLLETIS G., PAULRE B. (dir.), [2008], Les nouveaux horizons du capitalisme : pouvoirs, valeurs, temps, Paris: Economica.
- COLLETIS G., PECQUEUR B., [1995], “ Le rôle des politiques technologiques locales dans la création de ressources spécifiques et d'avantages dynamiques de localisation ”, dans A. RALLET, A. TORRE, Economie industrielle et économie spatiale, ASRDLF, Economica, Paris.
- CURIEN N., GENSOLLEN M., [1992], Economie des Télécommunications - Ouverture et réglementation, ENSPTT Economica, Paris.
- CURIEN N., MUET P.-A., [2004], La Société de l'Information, Rapport du Conseil d'Analyse Economique, La Documentation française, Paris, 312 p.

CYERT R.M., MARCH J.G., [1955], « Organizational Structure and Pricing Behavior in an Oligopolistic Market », *American Economic Review*, March.

DATAR, [2004], *La France, puissance industrielle*, La Documentation Française, 127 p.

DAVID P.A., BUNN J.A., [1988], The economics of gateway technologies and network evolution: lessons from electricity supply history, *Information Economics and Policy* 3: 165-202.

DAVID P.A., BUNN J.A., [1991], “ L’économie des passerelles technologiques et l’évolution

DAYAN L., [2011], *L'ingénierie de territoire à l'épreuve du développement durable*, sous la direction de Léo DAYAN, André JOYAL et Sylvie LARDON, Ed. L'Harmattan, Paris.

DECOSTER E., MATTEACCIOLI A., TABARIES M. (2004), Les étapes d’une dynamique de territorialisation : le pôle optique en Île-de-France, *Géographie Économie Société* 2004/4, Vol.6, pp.383-413.

DESROCHERS P., SAUTET F., [2004], « Cluster-based economic strategy, facilitation policy and the market process », *The Review of Austrian Economics*, Vol.17, n°2, pp233-245.

DE BANDT J., [1995], « Post-face », in RALLET A., TORRE A., *Economie industrielle et économie spatiale*, Association de Science Régionale de Langue Française, Bibliothèque de Science Régionale, Economica, Paris, pp. IX-XII.

DIMICCO J.M., GEYER W., MILLEN D.R., DUGAN C., BROWNHOLTZ B., [2009], People sensemaking and relationship building on an enterprise social network site, *Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society.

DUPUY G., [1998], “ Réseaux, espaces et proximités ”, dans J.M. Huriot, *La ville ou la proximité organisée*, Anthropos, Paris.

EHRlich K., LIN C.-Y., GRIFFITHS-FISHER V., [2007], Searching for experts in the enterprise: combining text and social network analysis., *Proceedings of the International ACM Conference on Supporting Group Work*, Association for Computing Machinery, 117–126.

FAGIOLO G., REYES J., SCHIAVO S., [2007], The evolution of the World-Trade Web, *LEM Working Paper Series No. 2007/17*.

FINKLE T.A., [2007], « A Review of Trends in the Market for Entrepreneurship Faculty from 1989-2005 », *Journal of Entrepreneurship Education*, n°10, pp.1-25.

FLAMENT C., [1963], *Applications of graph theory to group structure*, Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.

FLORIDA R., [1995], Toward the Learning Region Futures, *The Journal of Forecasting and Planning* 27 (5) : 527-536.

FLORIDA R., [2005], *The flight of the creative class: the new global competition for talent*, Collins, New-York.

FLORIDA R., [1995], “ Toward the Learning Region ”, *Futures*, Vol. 27, n° 5, pp. 527-536.

FORAY D., [2000], *L'économie de la connaissance*, Repères, La Découverte, Paris.

FREEMAN L.C., [2004], *The development of social network analysis: a study in the sociology of science*, Vancouver: Empirical Press.

FRIEDKIN N.E., [1991], Theoretical foundations for centrality measures, *American Journal of Sociology*, 96: 1478-1504.

GAFFARD J.L., [1995], « Information, coordination et organisation de l'industrie », in RAINELLI M., GAFFARD J.L., ASQUIN A., *Les nouvelles formes organisationnelles*, Economica, Paris.

GALBRAITH J.K., [1989], *Le Nouvel Etat Industriel*, (traduit à partir de *The New Industrial State*, 1ère édition 1967), Gallimard, Paris.

GAMBARDELLA A., [2004], *Building High-Tech Clusters. Silicon Valley and Beyond*. Cambridge University Press, Cambridge.

GARNSEY E., LONGHI C. [1999], « Auto-organisation et émergence des milieux innovateurs », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°3, pp. 513-532.

GASPAR J., GLAESER E.L., [1998], “ Information Technology and the Future of Cities ”, *Journal of Urban Economics*, Vol. 43, pp. 136-156.

GILLY J.P., TORRE A., [1999], *Dynamiques de proximité*, L'Harmattan, Paris.

GLAESER E.L., [1993], *Cities, Information and Economic Growth*, Harvard University Press, Cambridge, Massachussets.

GORDON R. [1992], « PME réseau d'innovation et milieu technopolitain : la Silicon Valley », In : MAILLAT D, PERRIN J-C *Entreprises innovatrices et développement territorial*. GREMI EDES, Neuchâtel.

GOULVESTRE J.P., [1996], *Economie des Télécoms, réseau et télécommunications*, Hermès, Paris.

GRANOVETTER M.S. [1973], « The Strength of Weak Ties », *American Journal of Sociology*, Vol.78, n°6, pp.1360-1380.

GREFFE X., [1997], *Economie des politiques publiques*, Dalloz, 584 pages

GREFFE X., [1999], *Gestion publique*, Dalloz, 482 pages

GREFFE X., [2005], *La décentralisation*, Coll. Repères, La Découverte, 128 pages

GREFFE X., MAUREL M., [2009], *Économie globale*, Dalloz, 1040 pages.

GREGERSEN B, JOHNSON B., KRISTENSEN A. [1994], « National Systems of Innovation and European Integration », Actes de la conférence EUNETIC, Vol.3, Strasbourg, 6-8 Octobre, pp.1675-1704.

GREMI, [1986], Milieux innovateurs en Europe, Philippe AYDALOT éditeur, Paris.

GUESNIER B., [2009], « L'innovation dans les services de l'eau appelle une gouvernance systémique pour un développement durable », Marché et organisations, 2009/1 (N° 8).

GUESNIER B., [1992], “ Espace et information ”, dans P.H. DERYCKE, Espace et dynamique territoriale, ASRDLF, Economica, Paris.

GUIGOU J.L., [1997], « La fin des territoires ? », in « Internet et nous » - Les nouveaux cahiers de l'IREP, n° 21, pp. 15-21.

HAMDOUCH A., [1998], « Concurrence et coopération inter-firmes », in Economie Appliquée, tome LI, n°1, pp. 7-51.

HUBBELL C.H., [1965], An input-output approach to clique identification, Sociometry 28: 377-399.

IAURIF [2008], Clusters mondiaux : Regards croisés sur la théorie et la réalité des Clusters. Identification et cartographie des principaux Clusters internationaux, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile-de-France, Janvier, 181 pages.

JACKSON M.O., [2010], Social and Economic Networks, Princeton University Press.

JOHNSON B. [1992], « Institutional Learning », in LUNDVALL, B.A. (1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Londres, Pinter Publishers, pp.23-44.

JULLIEN B., LUNG Y., [2011], Industrie automobile la croisée des chemins, La Documentation Française, Paris.

KATZ J.A., [2003], « The chronology and intellectual Trajectory of American Entrepreneuriat Education », Journal of Business Venturing, Vol.18, n°2, pp.283-300.

KATZ L., [1953], “A new status index derived from sociometric analysis”, Psychometrika 18: 39-43.

KIRAT T., [1993], “ Innovation technologique et apprentissage institutionnel : institutions et proximité dans la dynamique des systèmes d'innovation territorialisés », Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n° 3, pp. 547-564.

KIRMAN A., [2010], Complex economics: individual and collective rationality, Routledge, London.

KLEPPER S., [2010], “The origin and growth of industry clusters: The making of Silicon Valley and Detroit”, Journal of Urban Economics 67 (1) : 15-32.



- KNIGHT, F., [1921], Risk, uncertainty and profit. Boston, MA: Hart, Schaffner& Marx; Houghton Mifflin Co.
- LACOUR C., [1995], « Préface », in RALLET A., TORRE A., [1995], Economie industrielle et économie spatiale, Association de Science Régionale de Langue Française, Bibliothèque de Science Régionale, Economica, Paris, pp. V-VIII.
- LAJUGIE J., [2002], Espace régional et aménagement du territoire, DALLOZ, Paris.
- LANTNER R. [1995], A propos du pluralisme scientifique: un essai de comparaison entre l'économie et la physique théorique in Antoine D'AUTUME & Jean CARTELIER, L'économie devient-elle une science dure ?, Paris, Economica, pp. 55-75.
- LANTNER R., [1972a], Recherche sur l'interprétation du déterminant d'une matrice input-output, Revue d'Economie Politique 82: 435-442.
- LANTNER R., [1972b], L'analyse de la dominance économique, Revue d'Economie Politique 82: 216-283.
- LANTNER R., [1974], Théorie de la dominance économique, Dunod, Paris.
- LANTNER R., [1996], “ PME de téléseices et télétravail ”, document de Travail, CRIFES-METIS, n° 75.
- LANTNER R., [2000], « Une mesure de l'interdépendance générale dans les systèmes linéaires »,Mimeo, CRIFES-MATISSE – CNRS/Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- LANTNER R., LEBERT D., [2012], « An indicator of general interdependence in an open linear structure”, SIAM - Linear Algebra, 20 juin, Valence (SP).
- LANTNER R., LEBERT D., [2013], “Dominance, dependence and interdependence in linear structures: a theoretical model and an application to the international trade flows”, Mimeo. CES – CNRS/Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.
- LARRUE P., [2002],La Coordination des activités d'innovation dans les consortiums de recherche sur les batteries pour véhicules électriques et hybrides : une analyse comparative États-Unis, Europe, Japon, Rapport ADIT (Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique), Paris.
- LAUDY C., [2010], Introducing semantic knowledge in high level information fusion, PhD thesis Paris 6 University.
- LAZEGA E. [1994], « Analyse des réseaux et sociologie des organisations », Revue Française de Sociologie, Vol.35, n°2, pp.293-320.
- LAZEGA E., [1994], “ Analyse des réseaux et sociologie des organisations ”, Revue Française de Sociologie, Vol. 35, n° 2, pp. 293-320.

- LEBERT D., VERCELLONE C., [2004], « L'économie de la connaissance et de l'immatériel entre théorie et histoire : du capitalisme industriel au capitalisme cognitif », Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie 43-44: 17-39.
- LECOQ M.C., [1992], “ Technopoles et aménagement du territoire ”, Economie et Sociétés, Série F, n° 32, pp. 117-125.
- LEQUEUX, F., RALLET, A., [2004], « Un Internet peut en cacher un autre, Vers l'avènement des marchés du Multimédia en ligne », Réseaux, FT R&D – Lavoisier.
- LUNDVALL B.-A., [1985], Product Innovation and User-Producer Interaction, Aalborg, Aalborg University Press.
- LUNG Y., MAIR A., [1993], “ Innovation institutionnelle, apprentissage organisationnel et contrainte de proximités. Les enseignements de la géographie du juste-à-temps ”, Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n° 3.
- L'HOSTIS A., [2000], « Multimodalité et intermodalité dans les transports », Atlas de France : transport, énergie, La documentation française, 11, 99-112.
- L'HOSTIS A., [2003], « De l'espace contracté à l'espace chiffonné. Apports de l'animation à la cartographie en relief des distances-temps modifiées par les réseaux de transport rapides », Revue Internationale de Géomatique.
- MAILLAT D. [1992], « Introduction : la relation des entreprises avec leur milieu », in Denis MAILLAT et Jean-Claude PERRIN (éds), Entreprises innovatrices et développement territorial, Neuchâtel, GREMI, EDES, pp.3-20.
- MAILLAT D. [1995], « Milieux innovateurs et dynamique territoriale », in Rallet A et Torre A. (dir) Economie industrielle et économie spatiale, Economica, pp.211-231.
- MAILLAT D., KEBIR L. [1999], « « Learning region », et systèmes territoriaux de production », Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n°3, pp.429-448.
- MALINVAUD E., [1982], Leçons de théorie microéconomique, Dunod, Paris.
- MARSHALL, A., [1890], Principles of Economics, Macmillan and Co.
- MARTY F., [2007], « De l'Intervention des collectivités territoriales dans les réseaux de télécommunications à haut et très débit », Revue Lamy des Collectivités Territoriales, Vol. 27, sept., p 45-48.
- MATTEACCIOLI A., TABARIES M., [2007], « Historique du GREMI – Les apports du GREMI à l'analyse territoriale de l'innovation », in Milieux Innovateurs. Théorie et politiques, Roberto CAMAGNI et Denis MAILLAT, Economica, Paris, pp.3-19.
- MAC LUHAN M., [1977], Pour comprendre les média, Le Seuil, Paris (1ère édition 1964).

MEUNIER, V., [2009], « Analyse Coûts-Bénéfices: guide méthodologique (No. 2009-06) », Cahiers de la Sécurité Industrielle, Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France.

MICHAUX F., [2010], Monographies des plans nationaux d'action en faveur de l'électromobilité. Confrontation Europe, Paris.

MINTZBERG H., [1982], Structure et dynamique des organisations, Les Editions d'Organisation, Paris.

MOATI P., MOUHOUD E.M., [1994], " Information et organisation de la production : vers une division cognitive du travail ", Economie Appliquée, Vol. 46.

MOATI P., MOUHOUD E.M., [2005], « Les nouvelles logiques de décomposition des processus productifs », Revue d'Economie Politique 115: 573-589.

MOATTY F., [1998], " Travail, communication et polarisation spatiale ", Revue d'Economie Régionale et Urbaine, n° 2, pp. 185-210.

MOUHOUD E.M., [2003], « Division internationale du travail et économie de la connaissance », In VERCELLONE C., (dir.), Sommes-nous sortis du capitalisme industriel ?, Paris: La Dispute.

MOUWEN A., NIJKAMP P., [1986], " Centres de connaissance et politique régionale ", in J. FEDERWISCH, H.G. ZOLLER, Technologies nouvelles et ruptures régionales, Economica, Paris.

NELSON R., WINTER S., [1982], An evolutionary Theory of economic Change, Harvard University Press, Cambridge, Massachussets.

NEWMAN M.E.J., [2010], Networks: an introduction, Oxford University Press.

NEWMAN M.E.J., BARABASI A.-L., WATTS D.J., [2006], The structure and dynamics of networks, Princeton, NJ: Princeton University Press.

NIJKAMP P., PEPPING G., [1996], " The Relevance and Use of Information and Telecommunication Networks as Strategic Tools in the Transport Sector : a Dutch Case Study ", The Annals of Regional Science, Vol. 30, n° 1, pp. 111-133.

OCDE, [2007], Analyse coûts-bénéfices et environnement. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

OCDE, [1992], La Technologie et l'Economie - Les relations déterminantes, OCDE, Paris.

OECD, [2008], Broadband and the Economy, Ministerial Background Report, 59 p.

PECQUEUR B., ZIMMERMANN J., [2004], Économie de proximités, Paris, Hermès.

- PENARD T., [2002], « stratégie et concurrence dans la net-économie », in e-Europe, la Société Européenne de l'Information en 2010, éd. Baslé M. et Pénard T., Economica, Paris, p 15-49.
- PERRIN J.-C., MAILLAT D. (dir.), [1992], Entreprises innovatrices et développement territorial, EDES, Neuchâtel.
- PERROUX F., [1956], “ Information : a Factor of Economic Progress ”, Diogène, n° 21, pp. 26-41.
- PERROUX F., [1973/1994], Pouvoir et économie, Paris: Dunod. Repris dans Pouvoir et économie généralisée, Grenoble: PUG.
- PEYRACHE V. [1991], « L'innovation dans les districts industriels », IRES (Paris), Document de travail n°91-03.
- PINDYCK, R.S., [2007], “Uncertainty in Environmental Economics”, Rev Environ Econ Policy 1, 45–65.
- POLESE M., [2012], « A propos de l'extraordinaire diversité et ouverture des sciences régionales québécoises : origines et prospective », RERU, N°4, pp 513-532.
- PONSARD C., [1968], « De l'influence des paramètres singuliers ou le comportement d'un système linéaire de flux interrégionaux », Revue d'Economie Politique 78 : 567-605.
- PONSARD C., (dir.), [1972], « Graphes de transfert et analyse économique », numéro spécial de la Revue d'Economie Politique, Paris: Editions Sirey.
- PORAT M.U., [1977], The Information Economy : Definition and Measurement, Special Publication Office of Telecommunications - 9 volumes, Department of Commerce, Washington.
- PORTER M.E., [1982], Choix stratégiques et concurrence, Economica, Paris.
- PORTER M. [1998], On competition, Boston, Harvard Business Review Books.
- RALLET A, TORRE A., [1995], Économie industrielle et économie spatiale, Association de Science Régionale de Langue Française – Economica, Paris.
- RALLET A, TORRE A., [2005], “Proximity and Localization”, Regional Studies 9 (1) : 47-60.
- RALLET A., [1995], “ Les technopoles comme forme d'apprentissage des liens industrie/recherche/formation : le cas français ”, dans N. LAZARIC, J.M. MONNIER, Coordination économique et apprentissage des firmes, Economica, Paris.
- RALLET A., [1998], “ Relations de travail et proximité. Le cas du télétravail ”, dans M. Bellet, T. Kirat, C. Largeron-Léteno, Approches multiformes de la proximité, Hermès, Paris.

RALLET A., [1999], « L'impact spatial des technologies de l'information et de la communication : le cas des activités d'innovation », *Revue Technologies de l'Information et de la Société*.

RALLET A., TORRE A., [1995], *Economie industrielle et économie spatiale*, ASRDLF, Economica, Paris.

RALLET A., TORRE A., [1998], “ On Geography and Technology : Proximity Relations in Localised Innovation Networks ”, in M. Steiner, *Clusters and Regional Specialisation*, Pion Publication.

RALLET A., TORRE A., [2001], « Proximité géographique ou proximité organisationnelle ? Une analyse spatiale des coopérations technologiques dans les réseaux localisés d'innovation », *Economie Appliquée* 54 : 147-171.

RALLET A., TORRE A., [2005], “Proximity and localization”, *Regional Studies* 39: 47-60

REVUE D'ECONOMIE REGIONALE ET URBAINE, [1993], “ Economie de proximités ”, n° 3.

ROSENBERG N., [1982], *Learning by using*, in Rosenberg N. (ed.) *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press, Cambridge.

ROSENTHAL S., STRANGE W.-C., [2004], *Evidence on the nature and sources of agglomeration economies*. In : HENDERSON J V , THISSE J F *Handbook of Regional and Urban Economics*. Elsevier, Amsterdam.

SABEL C.F., [1993], “ Learning by Monitoring : the Institutions of Economic Development ”, in N. SMELSER, R. SWEDBERG, *Handbook of Economic Sociology*, Sage, Princeton.

SALANCIK G.R., [1986], *An index of subgroup influence in dependency networks*, *Administrative Science Quarterly* 31: 194-211.

SAXENIAN A., [1994], *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Harvard University Press, Cambridge.

SCHUMPETER J.A., [1974], *Capitalisme, Socialisme et Démocratie*, (1ère édition : 1942), Petite bibliothèque PAYOT, Paris.

SIMON, H.A., [1947]. *Administrative Behavior: a Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*. The Macmillan Company, New York.

SIMON, H.A., [1983], *Models of Bounded Rationality*, The MIT Press, Vol I et II, Cambridge Massachussets.

SNELL, M., [1997]. *Cost-benefit analysis for engineers and planners*. T. Telford.

STIGLITZ J., [1987], “ Learning to Learn, Localized Learning and Technological Progress ”, in P. DASGUPTA, P. STONEMAN, *Economic Policy and Technological Performance*, Cambridge university Press, London.

STOHR W., [1986], “Regional Innovation Complexes”, *Papers in Regional Science* 59 (1) : 29–44.

STÖHR W.B., [1986], “ Territorial Innovation Complexes ”, in P. AYDALOT, *Milieux innovateurs en Europe*, GREMI, Paris.

STORPER M., [1996], « Regionaleconomies as relationalassets », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°4, pp.655-672.

STORPER M., [1993], “ Regional Worlds of Production : Learning and Innovation in the Technology Districts ”, *Regional Studies*, vol. 27.5, pp. 433-455.

THEPAUT Y., [2002], *Pouvoir, information, économie*, Economica, Paris.

TINACCI-MOSELLO M., DINI F., [1989], « Innovation et communication sociale dans les districts industriels », *Revue internationale PME*, n°2, pp.2-3.

TRIGLIA C., [1994], “ L'Italie des petites entreprises : un conte de deux districts ”, dans A. BAGNASCO, C. SABEL, *PME et développement économique en Europe*, La Découverte, Paris.

VERCELLONE C., [2003], *Sommes-nous sortis du capitalisme industriel ?*, La Dispute, Paris.

VICENTE J., [2005], *Les espaces de la net-économie : clusters TIC et aménagement numérique des territoires*, Economica, Paris, 148 p.

WASSERMAN S., FAUST K., [1994], *Social network analysis: methods and applications*, Cambridge, Cambridge University Press.

WASSERMAN S., ROBINS G., STEINLEY D., [2007], « Statistical models for networks: A brief review of some recent research », In E. AIROLDI, D.M. BLEI, S.E. FIENBERG,

WATTS D.J., [2003], *Six degrees: the science of a connected age*, W. W. Norton & Company.

WATTS D.J., [2004], The “new” science of networks, *Annual Review of Sociology* 30: 243-270.

WEIMER, D.L., [2008]. *Cost-Benefit Analysis*. The New Palgrave Dictionary of Economics.

WOLFELSPERGER A., [1995], *Economie Publique*, Thémis Economie, PUF, Paris.